



**FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CHILE**

**PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE
PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA
SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL**

CÓDIGO: A93 – OA – 003

ANEXOS



**UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO
IQUIQUE – CHILE
NOVIEMBRE, 2000**

INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

ANEXOS

Cartillas Divulgativas

Clasificación y seguridad de productos agroquímicos

Fertirriego

Manejo integrado de plagas del Brócoli en la Pampa del Tamarugal

Anexo fotográfico

Herramienta WEB interactiva para la difusión y promoción de los procesos y proyectos agroindustriales en las zonas desérticas del norte de Chile

Plantilla de cálculo de riego y fertilización

Plantilla de costos variables de cultivo

Registro de entrega y recepción de materiales

Lista de asistentes a charlas

CARTILLAS DIVULGATIVAS

**FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA**



PROYECTO:

**INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL
DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL
TAMARUGAL**

CARTILLA DIVULGATIVA:

**CLASIFICACIÓN Y SEGURIDAD DE
PRODUCTOS AGROQUÍMICOS**

**ROBERTO CONTRERAS
INGENIERO EJECUCIÓN AGRÍCOLA (Egresado)**

REVISADO POR: VICTOR TELLO MERCADO
M. C. PROTECCIÓN VEGETAL

**UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO
IQUIQUE - CHILE**

INDICE

	Página
Prólogo	2
Parte uno	
• Definición productos fitosanitarios	3
• Clasificación de los productos fitosanitarios	4
▪ Modo de acción	5
▪ Formulaciones	6
▪ Tipos de formulaciones	7
▪ Propiedades intrínsecas de los fitosanitarios	9
Toxicidad	9
Carencia	10
Efecto residual, fitotoxicidad y selectividad	11
Compatibilidad y sinergismo	12
• Etiqueta	13
Parte dos	
Precauciones en el uso de productos fitosanitarios	14
Empleo de los productos fitosanitarios	14
Antes de la aplicación y preparación	14
Durante y después de la aplicación	15
Almacenamiento y eliminación envases	15
Derrames, incendios y prevención de intoxicaciones	16
Equipo de emergencia	17
Primeros auxilios en caso de emergencia	18
Anexo	19
Clasificación toxicológica de los productos fitosanitarios	20
Plaguicidas prohibidos en el mercado.	
Ilustraciones	
Bibliografía	24

PROLOGO

En la actualidad, en nuestro país, cualquier persona puede ser capaz de comprar productos y manipularlos con los fines que estime conveniente, a diferencia de otros países donde el fumigador u operador debe estar capacitado y disponer de una licencia para aplicar plaguicidas.

La mayoría, sino todos los problemas que pudieran derivarse del uso de los plaguicidas, en lo que a su toxicidad se refiere, pueden aminorarse de manera importante poniendo en práctica rigurosas medidas de seguridad en su manejo. Debe dejarse en claro que, el conocimiento, la cultura, la capacitación, la prudencia y la estricta observancia a las instrucciones generalmente estampadas en los rótulos de los envases, son factores que pueden contribuir a minimizar toda una cadena de riesgos innecesarios, mientras no aparezcan nuevas y mejores opciones de control que permitan a los agricultores proteger los cultivos y el producto de las cosechas, con procedimientos menos dañinos que garanticen, a la vez, adoptar tecnologías más limpias en el marco de una mayor armonía con el medio ambiente.

Productos fitosanitarios. (*Pesticidas o Plaguicidas*).

Los pesticidas son productos que matan al organismo tratado. La palabra deriva del latín “cidere” que significa matar y, a menudo, se les menciona como “biocidas”.

El uso de estas sustancias químicas implica un riesgo potencial para la salud de diversos sectores de la población, en primer término, para quienes trabajan en la fabricación y aplicación de estos productos y, en segundo término, para la comunidad, por el consumo de residuos de pesticidas en la dieta diaria, por el uso de ellos en el ámbito hogareño, etc.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define los pesticidas como “compuestos químicos orgánicos o inorgánicos, naturales o sintéticos, destinados a combatir parásitos y roedores que propagan enfermedades al hombre y a eliminar insectos, hongos parásitos y malezas que causan daño a la agricultura y a las viviendas.”

La absorción de estas sustancias por el organismo humano puede causar desde afecciones más o menos leves, que muchas veces pasan inadvertidas y cuyos efectos posteriores no se detectan completamente, hasta intoxicaciones agudas graves cuyos efectos pueden ser fatales

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS (PESTICIDAS O PLAGUICIDAS)

Estos productos se pueden clasificar:

- Según su uso
- Según su composición química
- Según su alcance o penetración.

Según su uso:

De acuerdo al organismo que afectan, se describen los siguientes pesticidas:

Tipos	Organismos que controlan
Acaricidas	Acaros o arañas
Insecticidas	Insectos
Molusquicidas	Moluscos
Nematicidas	Nemátodos
Rodenticidas	Roedores
Fumigantes	Empleo: enfermedades, insectos, nemátodos, malezas, roedores
Fungicidas	Enfermedades causadas por hongos
Bactericidas	Enfermedades causadas por bacterias
Viricidas	Enfermedades causadas por virus.
Herbicidas	Malezas

Según su Composición Química:

Los principales son los siguientes, y pueden presentarse solos o mezclados:

a) *Compuestos inorgánicos*: Estos productos han sido gradualmente reemplazados por los organosintéticos. Son relativamente inespecíficos y se deben emplear en grandes cantidades. Ejemplos:

- Sulfato de Cobre
- Azufre
- Derivados del Mercurio
- Sales de Zinc
- Sales de Manganeso
- Sales de Arsénico
- Cianuros
- Fluoruro de Sodio.

b) *Compuestos orgánicos*:

- Aceites
- Organoclorados
- Organobromados
- Organofluorados

- Organofosforados
- Carbamatos
- Dinitrofenoles
- Fenólicos de la urea y Misceláneos.
- Piretroides
- Otros: tiocianatos, formamidas, derivados del fluoracetato.

Según su alcance o penetración:

Se refiere a la forma como los productos químicos actúan al llegar al organismo.

Se describen los siguientes mecanismos:

a) *Contacto*: El producto permanece sobre la superficie aplicada o cae directamente sobre la plaga. Para actuar se requiere contacto y por ello la aplicación requiere buena cobertura.

b) *Estomacales*, de ingestión o digestivos. El producto requiere ser ingerido por el agente para actuar. Son efectivos contra plagas masticadoras.

c) *Sistémicos*. Estos productos penetran en el tejido tratado para posteriormente traslocarse con la savia a otros órganos de la planta. Son efectivos contra plagas chupadoras.

d) *Translaminares*. Estos productos penetran la lámina de la hoja pero no tienen actividad sistémica o ésta es muy limitada. Son eficaces para “minahojas” y la mayor parte de las plagas chupadoras.

e) *Repelentes*: Sustancias que producen el efecto de alejar o ahuyentar ciertas plagas.

f) *Fumigantes*: Sustancia sólida, líquida o gaseosa que produce el control de diferentes organismos actuando en forma de vapor o gas tóxico de elevado poder de difusión.

MODO DE ACCIÓN

El término se refiere a la forma en que actúa el producto para causar la muerte del organismo. Esta acción mortal involucra muchos procesos, algunos conocidos otros por conocer.

- *Venenos físicos*. Actúan físicamente, como por ejemplo los aceites minerales, que privan de aire a la plaga, y otros lo hacen por acción abrasiva y absorbente, desplazando el integumento y causando pérdida de humedad.
- *Venenos protoplasmáticos*. Causan desórdenes en el protoplasma celular, como los arsenicales que precipitan las proteínas.
- *Inhibidores metabólicos*. Alteran el metabolismo de diversas maneras. Los venenos respiratorios desactivan enzimas respiratorias.
- *Venenos nerviosos o agentes neuroactivos*. Es el grupo más numeroso de insecticidas; actúan de distintas formas sobre el sistema nervioso y en pequeñas cantidades. Las reacciones típicas por envenenamiento nervioso son: excitación, convulsiones, parálisis y muerte.

Algunos de estos productos afectan los órganos sensoriales (antenas, ojos, etc). Otros, como el DDT*, lindano, piretro y piretroides, cambian la permeabilidad de la membrana de las neuronas, de tal modo que se bloquea el paso del impulso nervioso.

Los insecticidas carbamatos y fosforados inhiben la colinesterasa (enzima), permitiendo la acumulación de acetilcolina, que bloquea el paso de nuevos impulsos nerviosos, lo que se traduce en desorganización y muerte.

- *Simuladores de hormonas.*
- *Via estomacal: toxina del Bacillus thuringiensis.*

FORMULACIONES

La formulación de un pesticida es el producto final que adquiere el usuario. Consta de:

- 1.- **el ingrediente activo (IA)** o producto tóxico propiamente tal. A veces es más de uno;
- 2.- **un diluyente inerte**, que actúa como vehículo o acarreador, y
- 3.- **coadyuvantes o aditivos.**

Los aditivos son sustancias químicas que en la formulación mejoran la estabilidad, uso y eficacia del ingrediente activo. Existen diferentes tipos de aditivos:

a) *Mojantes*: Reducen la tensión superficial de las gotas de la aspersion (rocío). Permiten un mejor contacto con el vegetal y mayor cobertura de la superficie tratada (surfactantes).

b) *Dispersantes*: Son sustancias coloidales que retardan la sedimentación, por ejemplo, de polvos mojables.

c) *Emulsificantes*: Facilitan las emulsiones estables al mezclar ciertas formulaciones con agua. Ejemplos: jabón y detergentes.

d) *Penetrantes*: Son aceites livianos que se agregan para facilitar la penetración de cutículas cerosas de insectos.

e) *Humectantes*: Retardan la evaporación del agua. Son de aplicación frecuente en herbicidas.

d) *Adherentes*: Mejoran la adhesión al follaje.

TIPOS DE FORMULACIONES

Existen diversos tipos de formulaciones, incluso para un mismo producto, lo que permite seleccionarlos según la situación que se presente. Se les puede agrupar de la siguiente manera:

Formulaciones secas:

- a) *Polvos secos o polvos dispersables (D, P, PD).* El ingrediente activo (IA) seco viene en baja concentración, pulverizado o mezclado con polvo inerte (tierra de infusorios, talco, criolita, harina). Su uso está limitado al follaje; se aplican secos y presentan riesgos de desviación a lugares donde su aplicación no es necesaria.
- b) *Gránulos (G).* El IA viene impregnado en gránulos como arena fina (0,2 a 1>5 mm). Como vehículos se usan el caolín o la tierra de infusorios. Son utilizados en tratamientos al suelo y muy poco en el follaje.
- c) *Polvos inojables (PM, WP).* El IA sólido va mezclado con polvo como vehículo (talco, criolita, trumao cernido) y un agente humectante (que facilita la mezcla con agua). Se aplican como aspersión (rocío) con agua, o como polvos secos mezclados con otros pesticidas o material inerte. Son de amplio uso agrícola; requieren agitación mecánica para evitar que decanten durante la aplicación.
- d) *Polvos solubles (PS, SP).* El IA y el material acarreador son sólidos. Se asperjan con agua, con la que forman una solución y por lo tanto no requieren agitación.
- e) *Cebos tóxicos.* El IA va mezclado con una sustancia atractiva para el insecto u otra plaga. Algunos vienen listos para aplicar, a veces en forma de pellets. Otros pueden prepararse poco antes de su uso. Son relativamente específicos.
- f) *Tabletas.* El IA va con un material inerte en forma de tableta.

Formulaciones líquidas:

Concentrados emulsionables o líquidos e; nulsibles (CE, LE, EC). El IA viene con un solvente (alcohol, kerosene, hidrocarburos) y un agente emulsionante. Este último facilita la mezcla con el agua (Ej. caseinato de Ca). Se aplican con agua, con la cual forman una emulsión. Son de amplio uso agrícola y de fácil dosificación.

b) *Líquidos solubles, líquidos miscibles y concentrados solubles.*

(LS, LM, C.S., WSC). El IA va con un solvente y un surfactante. Este último facilita la mezcla con agua, con la cual forman solución, además de disminuir la tensión superficial de las gotas del líquido.

c) *Microcápsulas:* El IA va en pequeñísimas cápsulas de cera o plástico suspendidas en agua. El IA se libera gradualmente. Su uso va en aumento, especialmente para aplicaciones al suelo y fumigaciones aéreas.

d) *Suspensiones dispersables o concentradas.* El IA en alta concentración (50-70%) va con humectante y otros coadyuvantes que, al mezclarse con agua, forman una suspensión.

e) *Aerosoles.* El IA viene listo para ser aplicado en forma de rocío fino (0.1 a 50 micrones) expedido en forma gaseosa.

Formulaciones gaseosas:

Los *fumigantes* en realidad pueden expendirse al estado sólido, líquido, gaseoso o en tabletas. Se caracterizan porque el IA actúa como un gas tóxico con alto poder de difusión.

La definición más moderna de lo que es un fumigante, es que "constituye una sustancia química, la cual, a temperatura y presión determinada, puede existir en estado gaseoso y en concentración suficiente para que resulte letal a un organismo determinado."

Un fumigante ideal debe tener las siguientes características:

*

- Ser extremadamente tóxico para plagas como los insectos, ácaros u otros organismos.
- No debe dejar residuos tóxicos en los alimentos.
- Al ser aplicado no debe producir corrosión ni ser inflamable en contacto con productos manufacturados.
- Debe tener gran poder de difusión y penetración
- Debe ser fácil de operar y de detectar por el ser humano, para evitar riesgos innecesarios.

Existen muchos productos químicos que pueden utilizarse como fumigantes y que sirven para controlar artrópodos y otros organismos nocivos mediante la gasificación de su ingrediente activo; pero muchos también han sido marginados por ser inflamables, inestables, insolubles, etc.

Todos los fumigantes son altamente tóxicos para el ser humano y los animales de sangre caliente, aun cuando existen normas específicas que permiten manejarlos con seguridad en las condiciones de aplicación requeridas para cada caso.

Los fumigantes más usados son:

Bromuro de Metilo:

Es un fumigante general. Se puede usar con precaución en plantas de vivero, plantas en crecimiento y algunas frutas frescas, hortalizas, bodegas de barcos, contenedores de diversas clases, control de algunos tipos de ratas, culebras y caracoles presentes en vagones de ferrocarril, bodegas, barcos y en semillas poco húmedas.

Este producto deberá ser eliminado progresivamente hasta el año 2000, fecha en que se dejará de usar por ser un destructor de la capa de ozono.

Fosfamina:

Se obtiene en forma gaseosa a partir del fosforo de aluminio. Es un fumigante de granos en general (cereales, legumbres), tabaco, algodón, algunos productos vegetales con almacenaje largo, alimentos elaborados, algunas semillas, maderas, etc.

Acido cianhidrico:

Fumigante general, inocuo. Se utiliza en bodegas de barcos, silos, carros de FF.CC., tubérculos y bulbos, maíz, trigo y semillas a granel. No se recomienda para frutas y hortalizas frescas.

Tetracloruro de carbono:

Tiene bajo poder insecticida. Se usa mezclado con otros compuestos para fumigar cereales; también es útil en el control de algunos artrópodos.

Elementos básicos con que debe contar cualquier tratamiento fumigatorio

- a) Cámara de construcción sólida o cobertor plástico.
- b) Calentador del gas y sistema de inyección de acuerdo con la construcción y las normas específicas que requiere cada fumigante.
- c) Analizadores de concentración del gas (fumiscopio, Gow-Mack, etc.).
- d) Sistemas de evaluaciones del gas de acuerdo con el tipo de recinto usado.
- e) Halidoscopio u otros elementos detectores de gas.
- f) Según el caso, ventiladores suficientes que permitan la recirculación del aire dentro de la cámara o túnel de fumigación.
- g) Huinchas y culebras de arena para sellar.
- h) Elementos de seguridad para los operarios y supervisores del proceso, tales como: máscaras, guantes, antiparras y trajes protectores apropiados.

Proceso de fumigación.

Todo proceso de fumigación consta de las siguientes etapas:

- a) Elección del fumigante según qué producto se va a tratar
- b) Elección del lugar y espacio donde se operará, adoptando las debidas precauciones.
- c) Carga o estiba del producto en la cámara o en el lugar designado.
- d) Cálculo de dosis e inyección del producto a utilizar.
- e) Fumigación propiamente tal, verificando la concentración del tóxico durante el proceso.
- f) Evacuación del fumigante de acuerdo con las normas técnicas específicas para cada caso.
- g) Descarga del producto fumigado, previa medición de la concentración del gas, según normas de seguridad.

PROPIEDADES INTRÍNECAS DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Están referidas a su toxicidad, al período de carencia, al efecto residual, a su selectividad, compatibilidad y sinergismo.

Toxicidad:

Los pesticidas son “venenos útiles” y por tanto, al utilizarlos, hay siempre riesgos de envenenamiento. Estos riesgos están estrechamente relacionados con su toxicidad a mamíferos, lo cual amerita estudios para cada producto, a través de experimentos con ratas y conejos.

El Instituto Nacional de Normalización (INN, 1983) proporciona las siguientes definiciones:

Intoxicación aguda: “alteración fisiológica producida por una gran cantidad de tóxico que llega al organismo en tiempo breve, ya sea horas o pocos días”.

Intoxicación crónica: “alteración del estado fisiológico normal por cantidades muy inferiores a la dosis letal, del orden de los centésimos o milésimos, en un período mayor de tiempo, que podría representar la mitad de la vida de un animal o sus generaciones

Es muy importante conocer la toxicidad aguda de los productos al aplicarlos en el medio agrícola. La toxicidad crónica sería más importante para aquellas personas que trabajan permanentemente con pesticidas.

Las toxicidades agudas oral y dermal, normalmente se dan en términos de DL 50 ó dosis letal cincuenta, que es “la cantidad de tóxico que puede causar la muerte al 50% de los animales experimentales tratados”. Generalmente se expresa en mg. de tóxico por kg. de peso vivo del animal, lo que equivale a ppm.. Cuando se trata de DL 50 dermal, también se puede expresar en mg/m². De lo anterior se desprende que, mientras menor es el valor DL 50, mayor es la toxicidad del pesticida. Generalmente los valores de DL 50 dermal son mayores que los valores de DL 50 oral. Es decir, la toxicidad varía según la forma en que penetra al cuerpo del mamífero.

Las toxicidades por inhalación se dan en términos de CL 50 (concentración letal cincuenta), que corresponde a la concentración del tóxico en el aire capaz de causar la muerte del 50% de los animales estudiados. Se expresa en mg/m³ o ug/.

La toxicidad crónica se expresa en ppm de la dieta diaria por un determinado número de días.

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) mediante resolución del 28 de agosto de 1984, estableció las siguientes categorías toxicológicas para pesticidas de uso agrícola.

Según el grado de toxicidad del producto, la etiqueta del envase debe tener el color que dicha resolución señala:

Color de la Etiqueta	Categoría de toxicidad
Rojo	Extremadamente tóxico
Amarillo	Altamente tóxico
Azul	Moderadamente tóxico
Verde	Ligeramente tóxico

Estas categorías toxicológicas indican el cuidado con que se deben manipular los diversos productos, lo que también varía según la concentración del ingrediente activo en la formulación, las dosis de empleo, la rapidez de degradación una vez aplicados, etc.

Carencia, tiempo de carencia o período carencial:

Se refiere a los días que deben pasar entre la última aplicación y la cosecha, para evitar la presencia de residuos tóxicos por sobre los límites máximos permitidos. La finalidad del tiempo de carencia es la protección del consumidor y está estrechamente relacionada con el concepto de “límite máximo de residuo (LMR)”.

El tiempo de carencia varía según el pesticida, dosis, número de aplicaciones, vegetal tratado y condiciones ambientales, como son la luz, la humedad, etc.. Cada país fija los días de carencia de cada pesticida para diferentes especies vegetales, basándose en estudios que consideran dosis y número de aplicaciones. Esta información esta incluida también en la etiqueta de los productos.

El LMR es la cantidad máxima de tóxico permisible en productos comestibles, y se expresa en ppm. El agricultor debe prestar atención a los días de carencia, con fines de evitar la presencia de residuos peligrosos para el consumidor.

Efecto residual:

El efecto residual se refiere al tiempo que el producto permanece controlando activamente la plaga después de ser aplicado. Es importante considerarlo para determinar la frecuencia de las aplicaciones, si repetir o no una aplicación, si conviene que desaparezca pronto para no interferir con enemigos naturales, etc.

La mayor o menor rapidez de degradación de los pesticidas varía según el pesticida mismo, el cultivo, luminosidad, temperatura, humedad, lluvias; si se aplica en exteriores o en espacios cerrados, etc. Por lo general, se degradan en forma rápida, en horas, o a los pocos días después de aplicados, pero una pequeña parte de la concentración tiende a permanecer más tiempo.

En general, se tiende a definir el efecto residual de los pesticidas en los siguientes términos:

muy corto	menos de 2 días
corto	3 a 10 días
moderado	11 a 20 días
largo	21 a 35 días
muy largo	más de 35 días

Fitotoxicidad:

Se refiere al daño que el producto o su formulación puede causar a la planta. Varía según la especie o cultivar de planta, el estado de desarrollo de ésta, la temperatura y humedad al momento de la aplicación y posteriormente a ella (horas o días).

Estos riesgos se pueden evitar tomando las siguientes precauciones:

- a) Leyendo las indicaciones de fitotoxicidad en la etiqueta.
- b) Usando los pesticidas en los cultivos para los cuales se recomienda.
- c) Evitando dosis superiores a las indicadas en la etiqueta o recomendadas por especialistas.

Selectividad:

Se refiere a la diversidad de organismos que pueden ser afectados por un plaguicida. En el control de plagas se trata de reducir las poblaciones de organismos perjudiciales con mínimos efectos en los componentes del agroecosistema. Se distinguen diversos tipos de selectividad de acuerdo a Metcalf y Luckmann (1975).

- a) Selectividad fisiológica.

Se refiere a la selectividad intrínseca de pesticidas que actúan sólo sobre determinados grupos de insectos.

- b) Selectividad ecológica.

Se basa en la reducción del número de aplicaciones y de los tratamientos excesivos. Para reducir el número de aplicaciones, es recomendable:

Descartar las “aplicaciones calendario”, reemplazándolas por “aplicaciones económicamente necesarias”. Explotar el principio de controlar “el punto débil” del ciclo biológico de la plaga, tomando en consideración los factores letales claves que actúan naturalmente.

Se ha determinado que solamente 10 a 20 % de los espolvoreos y 25 a 50% de las aspersiones con fines de control, quedan depositadas sobre las plantas, y menos del 1% caen sobre la plaga misma. Es decir, hay una pérdida importante de pesticidas que finalmente contaminan el suelo y las aguas.

Para reducir los tratamientos excesivos, se recomienda emplear:

- Dosis bajas y reducidas, de acuerdo al mínimo recomendado.
- Pesticidas de corta persistencia (rápida degradación)
- Insecticidas sistémicos
- Tratamientos de las semillas
- Gránulos de pesticidas al momento de la siembra
- Tratamientos localizados con precisión, (cebos tóxicos).
- Tratamientos oportunos, basados en captura de trampas.

Compatibilidad:

Se refiere a las mezclas de plaguicidas que se aplican juntos por economía. A menudo es conveniente mezclar pesticidas para controlar dos o más plagas, o insectos y hongos, simultáneamente; o bien, aprovechar una operación para aplicar pesticidas y fertilizante foliar. Se trata de una mezcla compatible cuando no causa efectos negativos.

Al mezclar productos, es frecuente que se produzca incompatibilidad química cuando los productos reaccionan entre sí formando compuestos químicos neutralizando el efecto beneficioso de cada uno aplicado separadamente. En otros casos, se produce incompatibilidad fitotóxica, produciendo daños a los tejidos vegetales, lo que no ocurriría si se aplicaran individualmente. También puede producirse incompatibilidad física, resultando una mezcla inestable o riesgosa de aplicar.

Sinergismo:

Es la propiedad que tienen ciertos productos de aumentar la toxicidad de algunos pesticidas. La mezcla de dos productos resulta en un efecto letal mayor sobre la plaga que la suma tóxica de cada componente por separado. Es un fenómeno positivo ya que se alcanza un control más eficaz, aunque también podría aumentar la toxicidad para los animales mamíferos.

ETIQUETA

Cada envase de un producto en el mercado tiene su propia etiqueta, la cual indica la información necesaria para un buen uso del mismo. En la etiqueta debe aparecer la siguiente información:

a) *Respecto de la identificación del producto:*

- El nombre comercial
- Clase: insecticida, acaricida, herbicida, etc.
- Formulación
- Nombre de cada ingrediente activo y su concentración
- Emblema de peligro y recomendaciones para su prevención
- Contenido neto del envase
- Numero de inscripción, identificación del lote y fecha de vencimiento
- Nombre del fabricante y dirección

b) *Respecto de las precauciones:*

- Categoría toxicológica
- Medidas de precaución.
- Cuidados de almacenamiento
- Tiempo entre aplicación y reingreso al área tratada

c) *Respecto de las instrucciones de uso:*

- Plaga o peste agrícola que controla
- Epoca de aplicación
- Número y frecuencia de aplicaciones
- Dosis del producto comercial
- Carencia
- Preparación de la dilución a aplicar
- Incompatibilidades
- Fitotoxicidad.

Por otra parte, el SAG en 1984, dispuso que un 15% de la etiqueta debe ir coloreada de rojo, amarillo, azul o verde de acuerdo a la toxicidad extrema, alta, moderada o ligera, del producto, respectivamente. Es de especial trascendencia leer completa y cuidadosamente la información de la etiqueta, y más importante aún, proceder respetando sus instrucciones. La legislación vigente obliga a destacar las frases:

“Antes de usarlo lea toda la etiqueta” y

“Destruya el envase una vez vacío

Esta última frase es clave para evitar accidentes a personas ajenas a la labor que se realiza.

PRECAUCIONES EN EL USO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Empleo de los productos fitosanitarios

Los productos fitosanitarios son productos químicos biológicamente activos, que han sido científicamente ensayados antes de ser autorizados para su empleo en la agricultura, en cuanto a su seguridad y a su utilidad. Si se emplean incorrectamente, pueden resultar perjudiciales para los animales y para el medio ambiente.

Para evitar consecuencias perjudiciales, es necesario **SEGUIR ESTRICTAMENTE LAS INSTRUCCIONES CONTENIDAS EN LA ETIQUETA**. Para usarlos con seguridad y con eficacia, los productos fitosanitarios deben manejarse y emplearse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, siguiendo estrictamente las precauciones a tomar durante su manipulación y aplicación, las dosis recomendadas por el fabricante, como también la correcta aplicación del producto (equipo pulverizador, regulación y calibración).

No hay ningún producto químico libre de riesgos, pero si hay métodos seguros para usarlos. Por lo tanto:

Antes de emplearlos, leer cuidadosamente toda la etiqueta.

Manejar, almacenar y aplicar los productos fitosanitarios únicamente como esté recomendado en la etiqueta o como se indica en los siguientes párrafos.

Antes de la aplicación

- a) Enseñar a los operarios
- b) Usar equipo de protección (**mameluco, traje impermeable, capuchas con protección facial, guantes, botas, máscaras, anteojos**) y mantenerlo limpio y en buenas condiciones.
- c) Mantener el equipo de aplicación aseado y en correcto estado de funcionamiento. No usar el equipo de herbicidas para aplicar otros pesticidas. Nunca soplar las boquillas.
- d) Seleccionar el pesticida adecuado.
- e) Llevar registro escrito de las aplicaciones.
- f) Disponer de botiquín de primeros auxilios y conocer un Centro Médico al cual se pueda recurrir en caso de intoxicación.
- g) Evitar la presencia de personas irresponsables en las cercanías de los pesticidas. Advertir a los vecinos u otros transeuntes, en especial a los niños.

Preparación de la mezcla

- a) Usar vestimenta protectora completa.
- b) Preparar la mezcla al aire libre.
- c) Tener fácil acceso al agua.
- d) No respirar vapores y polvos.
- e) No restregarse la boca, piel y ojos.
- f) No fumar, beber o comer.
- g) Si el pesticida se derrama, recogerlo con tierra o aserrín y enterrarlo a no menos de 50 cm. de profundidad.
- h) Guardar siempre el pesticida en su envase original, debidamente etiquetado y en lugar seguro.

Durante la aplicación

- a) No fumigar con viento de 15 km/hora o más; si es menor, aplicarlo a favor del viento.
- b) Evitar todo contacto con el producto y no aplicarlo si el operario tiene heridas, aunque éstas sean pequeñas.
- c) Cuidar que el pesticida llegue sólo donde se desea aplicar.
- d) Detener la aplicación ante cualquier síntoma anormal de los operarios.
- e) No aplicar con temperaturas cercanas o superiores a 30°C.
- f) Prohibir la presencia de personas irresponsables, evitar que ingresen animales y respetar el tiempo de reingreso al área tratada.
- g) Evitar matar abejas y no contaminar cursos aguas.

Después de la aplicación

- a) Esparcir uniformemente el resto de la mezcla sobrante en el mismo campo. No guardarla para el día siguiente.
- b) Aseo personal, sí bien, ducha y abundante agua y jabón.
- c) Lavar el equipo protector.
- d) Limpiar el equipo de aplicación
- e) Registrar por escrito los detalles de la aplicación (fecha, pesticida, dosis, plaga, cultivo, equipo, tiempo de aplicación, gasto de mezcla).
- f) Evaluar el resultado días después e incorporarlo a los registros.
- g) Colocar un aviso al costado del terreno para advertir a otros el ingreso al terreno (informar la fecha de aplicación y la fecha de ingreso al terreno).

Almacenamiento

- a) Debe realizarse en bodega aislada, exclusiva para pesticidas, seca, ventilada, fresca, sombría, ojalá a prueba de incendios, con llave y con letreros que prohíban fumar y encender fuego. Debe contar con vistosos rótulos que destaquen la palabra "Peligro". Proveerla, además, con extintores de incendio a base de polvo químico.
- b) Mantener herbicidas y reguladores de crecimiento de plantas, separados de otros productos agroquímicos,
- c) No almacenar junto a pesticidas u otros productos como alimentos, forrajes, semillas, medicinas.
- d) Revisar periódicamente el almacenamiento.
- e) Mantener el inventario actualizado.

Eliminación de envases vacíos

- a) Enterrar los residuos a 1 m. ó más, en lugar aislado y lejos de cursos de aguas.
- b) Enjuagar el envase vacío con agua y detergente.
- c) Destruirlos, para evitar que vuelvan a ser usados.
- d) Enterrar los envases destruidos también a 1 m ó más de profundidad, donde no sean removidos.
- e) En caso de dudas, recurrir al fabricante, después de revisar las instrucciones de la etiqueta.

Derrames:

Procure que éste sea lo menor posible y se supere en el más breve plazo usando material absorbente: Arena, aserrín, viruta, cartón corrugado, papel, géneros, evitando que el producto se difunda.

En caso de derrames de productos líquidos, evite su escurrimiento o contaminación a vegetación o cursos de agua, con una barrera de material adecuado, por ejemplo, aserrín, tierra o arena, luego de absorbido recogerlo en un envase, que se pueda cerrar, para transportarlo a un lugar seguro para su posterior eliminación. Siga igual procedimiento con formulaciones sólidas, barriendo y absorbiendo el material derramado con aserrín, arena o tierra ligeramente húmedos.

6.-Incendio:

En caso de incendio, informar a los bomberos. Durante los primeros minutos deberá actuarse de la siguiente manera, en orden de eficacia:

-El humo y vapor pueden ser dañinos por inhalación o absorción a través de la piel, por lo que debe emplearse ropa protectora, gorro, anteojos, botas y, en algunos casos (recintos cerrados), aparatos de respiración adecuados.

-En los primeros momentos deberá usarse un extintor de polvo químico del tipo ABC (ojalá a base de fosfato diamónico).

-En caso de tratarse de un incendio producido dentro de un lugar cerrado (bodega), también puede usarse efectivamente un extintor a base de CO₂.

-En caso de un incendio mayor y si los dos métodos anteriores no han sido suficientes para su control, debe cubrirse la superficie incendiada con espuma resistente al alcohol.

-En caso de no contar con los elementos anteriores, puede usarse agua, teniendo la precaución de NO APLICARLA EN FORMA DE CHORRO DIRECTO, sino en forma de rocío o neblina para lograr el enfriamiento del foco y evitar que el incendio se propague. Esto puede conseguirse usando el chorro ABIERTO de una manguera o una pulverizadora. El agua también será útil para enfriar las instalaciones adyacentes (rocío fino o neblina).

-Una vez controlado el fuego, proceda a limpiar y descontaminar la zona. Asesorese sobre esta materia. RECUERDE QUE SE TRATA DE RESIDUOS TOXICOS.

Prevención de las intoxicaciones:

Los productos fitosanitarios pueden producir efectos locales cuando entran en contacto con el cuerpo, o efectos generales más extendidos después de que hayan penetrado realmente en el cuerpo.

Los productos fitosanitarios pueden entrar en el cuerpo por tres vías:

- A través de la piel y ojos
- Por la nariz
- Por la boca

Proteger adecuadamente estas tres vías de entrada, para impedir que se puedan producir intoxicaciones.

Para protección del cuerpo:

- Traje impermeable con mangas y pantalones largos.

Para protección de cara y cabeza:

- Capucha, sombrero, respiradores con filtro, antiparras o protector facial.

Para protección de manos:

- Guantes de caucho.

Para protección de pies:

- Botas de caucho largas.

A) Penetración a través de la piel:

La piel no actúa como una barrera absoluta, y los productos fitosanitarios pueden pasar al interior del cuerpo si toman contacto con ella, para evitarlo se debe utilizar el equipo protector completo descrito anteriormente.

Si se produce una contaminación, lavar la piel expuesta, con abundante agua fría y jabón. Si se produce contaminación de ojos lavar con agua.

B) Ingestión:

Esta forma de entrada es probablemente la que puede producir intoxicaciones más severas. Puede ocurrir accidentalmente, y debe tenerse mucho cuidado para evitarla, particularmente con los niños, los cuales pueden beber equivocadamente productos fitosanitarios que hayan sido embotellados y etiquetados inadecuadamente.

Prevenir el riesgo de ingestión de productos fitosanitarios con un almacenamiento adecuado y en los envases originales.

No trasvasiar los productos fitosanitarios desde sus envases originales a botellas sin etiqueta, etc. No comer ni beber, ni fumar, cuando se estén manipulando productos fitosanitarios.

No contaminar alimentos o bebidas con productos fitosanitarios.

No emplear los envases vacíos para guardar alimentos o bebidas.

No guardar productos fitosanitarios en envases de alimentos o bebidas.

Mantener a los niños lejos de los depósitos de productos fitosanitarios y de las áreas de trabajo.

C) Inhalación:

Las formulaciones de productos fitosanitarios pueden producir vapores o nubes de polvos, los cuales podrían llegar hasta los pulmones durante su manejo.

Las mezclas deben hacerse al aire libre o en condiciones de muy buena ventilación.

Tomar las mayores precauciones cuando manipule productos fitosanitarios líquidos concentrados.

Mantenerse alejado de la nube de pulverización o espolvoreo.

Nunca trabajar en contra del viento.

Utilizar equipo protector completo

RECUERDE: PREVENIR ES MEJOR QUE CURAR.

11.-Equipo de emergencia:

Contar en el lugar de trabajo con el siguiente equipo que puede ayudar a combatir las sobreexposiciones y/o las intoxicaciones.

Agua:

En el lugar en que se manejan productos fitosanitarios concentrados siempre debe ser posible contar con abundante agua limpia. Servirá igualmente para lavar la piel contaminada o los ojos.

Jabón:

Tener siempre pastillas de jabón disponible.

Paños:

Si no es posible contar con agua fácilmente, tener una abundante cantidad de paños limpios o de papel para limpiar la piel de productos fitosanitarios

Mantas:

Son muy útiles para abrigar en caso de desvanecimiento o colapso.

Carbón activo:

Es útil en algunas ocasiones en que se han ingerido productos fitosanitarios.

Envase de plástico:

Para guardar las ropas, calzado o los paños contaminados.

Asistencia médica:

Tener previsto para caso de urgencia los mejores y rápidos sistemas para conseguir ayuda médica, o para transportar al paciente a un centro médico.

Tener a la vista los teléfonos de bomberos, centros de información toxicológica, posta de urgencia y carabineros.

Primeros auxilios en casos de envenenamientos

- a) Llamar inmediatamente a un médico.
- b) Retirar al afectado del área contaminada.
- c) Si se contaminó la piel: sacar la ropa, lavar con agua y jabón, abrigar a la persona.
- d) Si se ingirió, producir vómito mecánicamente y no darle bebida, leche o alimento.
- e) Guardar el envase para mostrarlo al médico.
Sí no hay médico disponible, llevarlo a un hospital o posta de primeros auxilios. En casos extremos, consultar el antídoto en la etiqueta y aplicarlo si está disponible.

ANEXO

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS EN EL MERCADO

Considerando algunas resoluciones, otorgados por el Servicio Agrícola y Ganadero, se darán a conocer los motivos de prohibir ciertos productos. (SAG).

PRODUCTO	CONSIDERACIONES Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES.
Monofluoracetato de sodio	Es un plaguicida altamente tóxico para el hombre, que se emplea en el control de lagomorfos (conejos y liebres) y de roedores. Este producto permanece en el organismo de los animales que lo han ingerido, debido a su largo efecto residual, sin disminuir su toxicidad, por lo que puede provocar el envenenamiento tanto de personas como de animales; revistiendo esta situación, especial gravedad por no existir antídotos para el tratamiento de los intoxicados.
Sales orgánicas o inorgánicas de mercurio	Son tóxicos agudos por contacto, ingestión e inhalación para el hombre, por lo que su manipulación o aplicación constituye un peligro grave para la salud de las personas, animales domésticos y la fauna silvestre.
Dieldrín, Endrín, Heptocloro y Clordán,	Estos productos dejan residuos que constituyen un riesgo para la salud de las personas que los consumen. - Se acumulan en los tejidos de los animales que los ingieren. - Presentan altos contenidos de cloruros, que se mantienen estables en el tiempo, sin degradarse. Se degradan muy lentamente por los factores climáticos, biológicos o de otro orden, lo que puede causar trastornos en el medio ambiente o en la fauna.

**FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA**



PROYECTO:

**INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL
DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL
TAMARUGAL**

CARTILLA DIVULGATIVA:

FERTIRRIGACIÓN

**CAROLINA FUENTEALBA RIQUELME
INGENIERO EJECUCIÓN AGRÍCOLA (Egresada)**

**REVISADO POR: MARCELO LANINO ALAR
ING. AGRÓNOMO**

**UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO
IQUIQUE - CHILE**

INTRODUCCION

Se entiende por fertirrigación la aplicación de los fertilizantes y más concretamente, la de los elementos nutritivos que precisan los cultivos, junto con el agua de riego. Se trata, por tanto, de aprovechar los sistemas de riego como medio para la distribución de estos elementos nutritivos. Para ello se utiliza el agua como vehículo, al estar los elementos nutritivos disueltos en la misma. Con esta práctica lo que se hace es regar con una solución nutritiva ya sea de forma continua o intermitente. Naturalmente, no todos los tipos de riego permiten realizar la fertirrigación, ya que la exigencia principal es obtener la máxima uniformidad en la aplicación. De hecho, la fertirrigación se asocia básicamente con los riegos localizados de alta frecuencia (riego por goteo, exudación, microaspersión, etc.), sin perjuicio de su posible aplicación en otros casos (aspersión).

Características principales: tipos y ventajas

El entregar los fertilizantes por el riego nos ofrece la oportunidad de utilizar de mejor manera dos importantes factores en la explotación agrícola: el agua y los nutrientes. Con ello, y de forma complementaria, se asegura la conservación del medio ambiente, al reducir la contaminación de las aguas subterráneas con exceso de nitratos.

Naturalmente los tipos de fertirrigación van ligados a los tipos de riego, que básicamente son dos:

- Riegos de baja frecuencia y alto caudal, en los que generalmente se moja toda la superficie del suelo tales como los de inundación y los de aspersión.
- Riegos de alta frecuencia y bajo caudal, en los que se incluyen todos los riegos localizados, que en general no humedecen más que una parte de la superficie.

Existen ventajas en ambos casos, aunque son mucho más numerosas e importantes en el segundo caso en la medida en la que el control del riego y de la fertirrigación es mayor y por lo tanto la calidad y eficiencia de la fertilización.

Entre las ventajas más destacadas pueden citarse las siguientes:

- Acción positiva entre el agua y los elementos nutritivos.
- Facilidad de aplicación de los productos fertilizantes con el consiguiente ahorro de mano de obra.
- Oportunidad en la aplicación de los fertilizantes, adecuando a la aplicación a las necesidades de los cultivos.
- Control de la dosificación y de uniformidad de la distribución.
- Mejora de la localización de los nutrientes cerca de las raíces.
- Posibilidad de aportar otros productos químicos

Exigencias de los cultivos

Las exigencias básicas para el desarrollo vegetal son las siguientes:

- Agua(H₂O)
- Anhídrido Carbónico (CO₂) - Oxígeno (O₂) - Luz (energía)

- Temperatura (calor)
- *Elementos nutritivos*: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, cobre, zinc, molibdeno, boro y cloro.

Todos estos factores influyen en el crecimiento y en la producción vegetal, lo que se traduce en cosecha y producción agrícola y las ganancias que se obtienen. Como también influye la salinidad del suelo, gran problema en la zona en la que pensamos trabajar. La salinidad consiste en un exceso en la concentración de sales en la solución del suelo. En general, este contenido excesivo puede ser de carácter general o específico, en cuyo caso el problema puede ser especial como el de los suelos sódicos.

Las principales sales solubles que existen en el suelo son los sulfatos o cloruros de calcio, magnesio, potasio, sodio, aunque puede haber también cantidades apreciables de bicarbonatos, carbonatos y nitratos.

El desarrollo vegetal y las relaciones suelo-planta

Conceptos generales: Crecimiento

El crecimiento es el desarrollo progresivo e irreversible de un organismo hasta que culmina su ciclo vegetativo completo. En el caso del crecimiento vegetal y referido al cultivo agrícola, sería adecuado hablar del ciclo productivo, que en la práctica termina con la obtención de la producción deseada, es decir, la cosecha.

La duración del ciclo vegetativo depende del tipo de cultivo, según que éste sea anual o plurianual. Resulta, en todo caso, muy importante conocer las características y exigencias de los diferentes estados fenológicos por los que cada cultivo pasa hasta completar su ciclo vegetativo, ya que en cada uno de ellos dichas exigencias con respecto al medio ambiente suelen ser diferentes.

En los cultivos anuales, pueden diferenciarse varias etapas concretas:

- a) Una fase de desarrollo lento, que va desde la nascencia hasta el periodo de crecimiento vegetativo rápido.
- b) Un periodo de crecimiento vegetativo muy activo hasta la iniciación de los órganos florales, el que la planta alcanza su porte completo.
- c) La etapa de reproducción, que incluye la floración, el cuajado y la maduración del fruto.

El ciclo productivo, sin embargo, llega hasta aquella fase en la que se alcancen las características del producto que se pretende obtener: órganos aéreos (hortícolas, forrajes, etc.), hojas (tabaco, etc.), flores (brócoli, coliflor, etc.), tallos, frutos, raíces, etcétera.

FERTIRRIGACIÓN LOCALIZADA (RIEGO POR GOTEO)

En el riego por goteo la fertirrigación es una necesidad, ya que nos permite fertilizar la superficie de terreno exacta donde se encuentra la planta, ahorrando entonces un gasto excesivo de fertilizante y optimizando su utilización.

Ventajas

- Como se ubica el fertilizante en la zona de desarrollo de las raíces donde recibe el mojamiento que es donde tiene un mayor desarrollo la raíz, se utiliza más eficazmente el fertilizante.
- Se puede entregar el fertilizante en los momentos en que el cultivo más lo necesita, o sea, según el desarrollo que tenga la planta, con ello podemos controlar la producción y su calidad.
- La aplicación es más sencilla y no va a depender de factores que limitan el momento de la aplicación como clima, desarrollo del cultivo, suelo húmedo.
- La distribución de los elementos nutritivos es excelente.
- Se reducen los costos de aplicación del producto
- Se evita el riesgo de contaminación del medio ambiente por lavado de elementos y pérdida de los mismos.
- Se reduce la compactación del suelo
- Se pueden utilizar aguas salinas con una tolerancia mayor por parte de los cultivos.

Lo más importante es que permite racionalizar la entrega de fertilizante, o sea, podemos dar el producto a nuestro cultivo por parte y así lograr que nuestro cultivo tenga disponible los elementos nutritivos en el momento en que lo necesita, sin pérdida de fertilizante y abaratando la mano de obra y permitiendo utilizar el suelo salino y sus aguas de mejor manera en cultivos que normalmente no tolerarían las concentraciones altas de sales.

Salinidad del agua.

Cuando se utilizan agua de riego salinas, se debe aplicar una mayor cantidad para que así las sales queden fuera del bulbo de agua, que es el área que moja la gota de agua caída desde el gotero, y que es el sector donde se produce el crecimiento de las raíces. La finalidad entonces es dejar que las sales queden fuera de este bulbo y que no dañen las raíces.

Así estamos minimizando los problemas de salinidad en el suelo con nuestro sistema de riego.

Aún así el efecto de las sales en los cultivos depende del tipo de sal que contenga y en sus cantidades. El elemento más peligroso es el sodio, porque no permite que se absorban los nutrientes que necesita la planta.

Para realizar una aplicación de fertilizantes adecuada

Para esto tenemos que tomar en cuenta lo siguiente:

- *Oportunidad en la aplicación.* El suministro de elementos nutritivos al cultivo debe realizarse de acuerdo con las necesidades fisiológicas del mismo. Normalmente, esta exigencia es relativamente fácil de cumplir, ya que existe un cierto paralelismo entre las necesidades de agua y las de nutrientes. Por tanto pueden hacerse fácilmente compatibles, al menos en determinadas fases del cultivo, ambas aplicaciones.
- *Uniformidad de la distribución.* Esta exigencia es más difícil de cumplir de modo que solo los sistemas que realizan la distribución del agua hasta el emisor por medio de tuberías puede garantizar, en principio, una cierta homogeneidad en la distribución de los elementos. Es preciso descartar prácticamente en este sentido a los riegos de superficie.
- *Localización del fertilizante en la zona de absorción de las raíces.* Esta exigencia se refiere en particular a los elementos nutritivos menos móviles como el fósforo y el potasio. En efecto, el nitrógeno se mueve fácilmente con el agua, particularmente los nitratos, y alcanza sin problemas la zona adecuada. Debe tenerse cuidado, por el contrario, para evitar que un descenso excesivo del nitrógeno en profundidad pueda provocar el lavado y consecuente pérdida de parte de dicho elemento. Como se verá más adelante esto se consigue mediante una correcta programación de los periodos de riego con y sin fertilizantes. En relación con los otros elementos ha podido comprobarse la penetración en profundidad de los mismos solamente en el caso de los riegos localizados como el riego por goteo, por lo que es este tipo de riego el más apropiado para obtener una correcta fertilización y en consecuencia una óptima fertirrigación.

Sistemas de inyección de abono

1. **Tanque de abonado:** Sistema que consiste en un depósito que se conecta en paralelo a la tubería de riego. Este depósito que se mantiene a la presión del sistema, y se une a este por medio de dos tomas, una de entrada y otra de salida entre las que se pone una tubería de riego que regula la cantidad de agua que pasa a través del tanque.
2. **Inyector de fertilizante venturi:** Se trata de un sistema simple que consiste en una tubería derivada de la principal a la que se coloca un venturi. El venturi es conectado por una manguera o un tubo a la solución de fertilizante y va absorbiendo una cantidad constante de la red.
3. **Dosificadores de abono:** Son mecanismos especializados para esta función, que mediante bombas dosificadoras permiten que se regule de manera exacta el caudal.

Crterios de fertilización

a) Dosis

Exportaciones + Pérdidas - Aportaciones por materia orgánica y otras fuentes (residuos de cosechas)

Las pérdidas se producen mayoritariamente por lavado, debido al riego o lluvias, o sea, los nutrientes por un exceso de agua son llevados hacia mayores profundidades donde la planta no puede tener acceso a ellos.

Existen para cada cultivo, valores recomendados de entrega de fertilizantes, expresados en cantidades de nitrógeno, potasio y fósforo, esto debemos ajustarlo de acuerdo a las características del suelo en que nos encontremos, esto de acuerdo a un análisis anterior, que nos permitiría conocer de manera exacta a que medio nos estamos enfrentando, y luego de tener las carencias y los problemas de retención de nutrientes en el suelo, se realizan los ajustes necesarios para obtener el fertilizante a entregar.

b) Época o distribución en el tiempo del abono

Esto es muy importante, ya que nos permite satisfacer las necesidades puntuales de los cultivos en los periodos en los que más se necesita.

Para lo anterior es necesario conocer muy bien el desarrollo del cultivo y la absorción de los principales nutrientes. Por ejemplo en cultivos del tipo intensivo con riego localizado, en este se realiza de manera continua, diariamente se entrega una dosis de fertilizante, proporcionada a su estado de desarrollo.

Características de los fertilizantes

La característica principal de los fertilizantes o productos para fertirrigación es la *solubilidad*. En efecto, los productos aportados al agua de riego deben componer una verdadera solución nutritiva, que presente riesgos de insolubilizaciones.

Las impurezas en la solución fertilizante, ya procedan del agua o los productos químicos aportados o por reacción entre ellos, provocan obturaciones en los sistemas de riego (tuberías, emisores), que pueden reducir de forma notable la eficacia tanto del riego como de la fertilización con los correspondientes efectos negativos sobre la producción de los cultivos. Por lo tanto, la pureza es una exigencia adicional para estos productos. También se generan problemas por la presencia de algas y microorganismos diversos en el agua riego. Así pues, la *solubilidad* en agua de los productos es un dato básico que debe ser conocido para poder manejar eficazmente estos productos en el riego. También es importante tener en cuenta que la solubilidad varía con la temperatura de la solución, por lo que deberán conocerse lo mejor posible las condiciones de trabajo, tanto cuando se preparen las soluciones madres, como cuando éstas se vierten en las conducciones de agua. Otro aspecto a considerar es la *compatibilidad* entre los productos con los que se preparan las soluciones madres.

PRINCIPALES PRODUCTOS UTILIZADOS EN FERTIRRIGACIÓN

PRODUCTOS	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
<i>Nitrogenados:</i>			
Sulfato amónico	21		
Urea	46		
Nitrato amónico sol.	33,5		
Nitrato cálcico	15		
Ácido nítrico	13		
<i>Fosfatados:</i>			
Ácido fosfórico 55%	40		
Ácido fosfórico 75%	54		
<i>Potásicos:</i>			
Sulfato potásico			50
Solución de potasa			10
<i>Binarios y ternarios</i>			
Fosfato monoamónico	12	61	
Fosfato diamónico	21	53	
Fosfato de urea	17	44	
Fosfato monopotásico		51	34
Nitrato potásico	13		46
Solución ternaria clara	4	8	12
Solución ternaria clara	8	4	10
Solución binaria clara	0	20	10
<i>Secundarios y microelementos</i>			
Sulfato de magnesio	16 de óxido de magnesio y 13 de azufre		
Sulfato de hierro	36 de hierro		
Sulfato de cobre	25 de cobre		
Sulfato de manganeso	32 de manganeso		
Sulfato de zinc	23 de zinc		

Cálculos de fertilizante

Obtener la cantidad requerida de fertilizante para un área determinada es muy sencillo, siempre y cuando tengamos claro la cantidad que requiere el cultivo según la etapa de crecimiento en la que se encuentre; en general la cantidad de fertilizante que necesita un cultivo está referido a la totalidad de este durante el tiempo que permanece el cultivo en el suelo, o sea, desde la siembra o preparación de suelo hasta la última cosecha, si se trata de un cultivo permanente, es según la estación o por año.

Tomemos como ejemplo un *cultivo del melón*

En este cultivo se distinguen tres fases características:

1. Germinación hasta floración
2. Floración a cuajado
3. Maduración

Primero se comienza con un riego abundante para lavar el suelo, o sea, hacer que el agua arrastre las sales dañinas para el cultivo a profundidades mayores donde no queden en contacto con las raíces.

Por literatura, se obtienen los siguientes cantidades de fertilizantes a utilizar para el cultivo, valores que serán divididos en distintas aplicaciones para ser entregadas y mejor aprovechadas según las necesidades del cultivo.

Para una producción de 20 a 40 Tm/ha

N	: 250 – 350	kg/ha
P ₂ O ₅	: 60 – 150	kg/ha
K ₂ O	: 200 – 450	kg/ha

Para la preparación de suelo se recomienda una cantidad de 20 a 40 tm/ha.

Entonces para obtener la cantidad de fertilizante a entregar nosotros a nuestro cultivo que contamos con un riego por goteo y no con una cobertura total del suelo, debemos ajustar estos valores.

1. Se mide el largo del surco, su ancho y el número de surcos.

Ej: Largo de surco = 50 m
Ancho de surco = 60 cm = 0.6 m
Número de surcos o líneas de riego = 34

Entonces para establecer nuestra superficie utilizada de terreno realizamos la siguiente operación:

Largo x ancho x número de surcos

$$50 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 34 = 1020 \text{ m}^2$$

Entonces si sabemos que una hectarea son 10.000 m², realizamos los siguientes cálculos.

2. Cálculos de dosis

Nitrógeno:

Si usáramos la dosis máxima de nitrógeno que es de 350 kg/há, necesitamos hacer una simple regla de cálculo

$$\begin{array}{l} 10.000 \text{ m}^2 \longrightarrow 350 \text{ kg de nitrógeno} \\ 1.020 \text{ m}^2 \longrightarrow X \text{ kg de nitrógeno} \end{array}$$

$$\frac{1.020 \times 350}{10.000} = 35.7 \text{ kg de nitrógeno}$$

Fósforo P₂O₅:

Si usáramos la dosis máxima de potasio que es 150 kg/há

$$\begin{array}{l} 10.000 \text{ m}^2 \longrightarrow 150 \text{ kg de fósforo} \\ 1.020 \text{ m}^2 \longrightarrow X \text{ kg de fósforo} \end{array}$$

$$\frac{1.020 \times 150}{10.000} = 15.3 \text{ kg de fósforo P}_2\text{O}_5$$

Potasio K₂O

Si usáramos la dosis máxima de potasio que es de 450 kg/há

$$\begin{array}{l} 10.000 \text{ m}^2 \longrightarrow 450 \text{ kg de potasio} \\ 1.020 \text{ m}^2 \longrightarrow X \text{ kg de potasio} \end{array}$$

$$\frac{1.020 \times 450}{10.000} = 45.9 \text{ kg de potasio}$$

3. Cálculo de fertilizantes:

Ya tenemos la cantidad de cada nutriente esencial nitrógeno (N), fósforo (P₂O₅) y potasio (K₂O).

$$\begin{array}{l} \text{N: } 35.7 \text{ kg para } 1.020 \text{ m}^2 \\ \text{P}_2\text{O}_5: 15.3 \text{ kg para } 1.020 \text{ m}^2 \\ \text{K}_2\text{O: } 45.9 \text{ kg para } 1.020 \text{ m}^2 \end{array}$$

Pero en el mercado nosotros encontramos diversos productos como por ejemplo urea, nitrato potásico, superfosfato triple, fosfato monoamónico, nitrato amónico, etc, que no

traen uno solo de los nutrientes que necesitamos sino que vienen mezclados en distintas proporciones, por lo que se dificulta el agregar la cantidad de nutrientes que deseamos añadir para hacer nuestra mezcla.

Además cada fertilizantes trae especificado en su etiqueta o envase los nutrientes que aporta y en la cantidad que lo hace, esta cantidad está señalada en proporción o en porcentaje tenemos de esta manera que la urea tiene en como fórmula en cada saco lo siguiente 46- 0 - 0 o solo 46 lo que indica que tiene 46 de nitrógeno, o sea, que tiene cada saco tiene un 46% de nitrógeno, o bien que en cada 100 kg de urea tenemos 46 kg de nitrógeno, y los restantes 54 kgs son de materia inerte.

Esto quiere decir que si nosotros queremos aplicar 50 kg de nitrógeno tenemos que aplicar el siguiente cálculo.

100 kg de urea	46 kg de nitrógeno
X kg de urea	50 kg de nitrógeno

$$\frac{50 \times 100}{46} = 108,7 \text{ kg de urea}$$

O sea que para aplicar los 50 kg de nitrógeno debemos utilizar 108,7 kg de urea

4. Cálculo para fertilizar el melón:

Pensemos que contamos con 3 fertilizantes de los más comunes para aplicar a nuestro cultivo de melón: nitrato potásico para suplir las necesidades de potasio, superfosfato triple para aplicar fósforo y urea para satisfacer los requerimientos de nitrógeno.

Nitrato de potasio:

Este fertilizante nos aporta tanto nitrógeno como potasio, tal como el nombre nos indica, por lo tanto si lo aplicamos estaríamos supliendo las necesidades de nitrógeno y potasio al mismo tiempo.

Nitrato de potasio es 13-0-46, o sea cada 100 kg de potasio tenemos que hay 13 kg de nitrógeno 0 kg de fósforo y 46 kg de potasio.

Comenzamos calculando la cantidad de potasio a usar.

Entonces, requerimos 45.9 kg de potasio para nuestro cultivo, así:

100 kg de nitrato de potasio hay 46 kg de potasio

100 kg nitrato de potasio	46 kg de potasio
X kg de nitrato de potasio	45.9 de potasio

Como nos podemos dar cuenta con 100 kg de potasio de manera directa suplimos las necesidades del cultivo, pero como en 100 kg de potasio también nos encontramos con 13 kg de nitrógeno.

Fosfato monoamónico:

El fosfato monoamónico contiene fósforo y nitrógeno en la siguiente proporción 13 - 62 - 0, o sea, cada 100 kg de fosfato monoamónico hay 13 kg de nitrógeno, 62 kg de fósforo y 0 kg de potasio.

Calculamos la cantidad de fósforo:

Necesitamos 15.3 kg de fósforo

Entonces;

100 kg de fosfatomonamónico tenemos 62 kg de fósforo

100 kg de fosfatomonamónico	→	62 kg de fósforo
X kg de fosfato monoamónico	→	15.3 kg de fósforo

$$\frac{100 \times 15.3}{62} = 24,7 \text{ kg de fosfato monoamónico}$$

De esta manera con 24,7 kg de fosfato monoamónico tenemos los 15,3 kg de fósforo, pero también nos queda una cantidad de nitrógeno, como el fosfato monoamónico aporta 13 kg de úrea cada 100 kg de este.

100 kg de fosfato monoamónico	→	13kg de nitrógeno
24,7 kg de fosfato monoamónico	→	X kg de nitrógeno

$$\frac{24,7 \times 13}{100} = 3,2 \text{ kg de nitrógeno}$$

Nitrógeno

Como vimos anteriormente, del uso de los fertilizantes anteriores nos aportaron el nitrato de potasio 13 kg de nitrógeno, y el fosfato monoamónico 3,2 kg de nitrógeno, en total sumando $13 + 3,2$, tenemos que nos aportaron conjuntamente 16,2 kg de nitrógeno, pero lo que necesitamos para nuestro cultivo es que apliquemos 35,7 kg de nitrógeno en total.

Si restamos a 35,7 kg, los 16,2 que nos dan los otros fertilizantes tenemos que nos faltaría para hacer una mezcla de fertilizantes sería de 19.5 kg de nitrógeno, para completarlo usaremos la úrea, que como ya sabemos, que cada 100 kg de úrea nos da 46 kg de nitrógeno

100 kg de úrea \longrightarrow 46 kg de nitrógeno
X kg de úrea \longrightarrow 19,5 kg de nitrógeno

$$\frac{100 \times 19,5}{46} = 42,4 \text{ kg de úrea}$$

De esta manera completamos la dosis de fertilizantes a aplicar:

Úrea:	42,4 kg
Nitrato de potasio:	100 kg.
Fosfato monoamónico:	24,7 kg.

**FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA**



PROYECTO:

**INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL
DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL
TAMARUGAL**

CARTILLA DIVULGATIVA:

**Manejo Integrado de plagas
del Brócoli
En la Pampa del Tamarugal**

**VICTOR TELLO MERCADO
M. C. PROTECCIÓN VEGETAL**

JULIO, 2000

**UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO
IQUIQUE - CHILE**

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE BROCOLI

Las especies de mayor importancia económica para los cultivos de las crucíferas en la Pampa del tamarugal son: la palomilla dorso de diamante, el gusano falso medidor, la cuncunilla de las hortalizas y los pulgones.

Palomilla dorso de diamante. Esta plaga es denominada por la ciencia como *Plutella xylostella*, son de tamaño pequeño, midiendo de 1,2 a 1,5 cm con las alas extendidas y 0,5 a 0,8 cm de largo. En las alas presentan un patrón de coloración blanco cremoso con forma de tres diamantes, los cuales se distinguen cuando el insecto en estado de reposo las tiene plegadas (Fig. 1). Las larvas (gusanos) son pequeñas en comparación con las otras especies de larvas defoliadoras que atacan a las crucíferas; las larvas maduras miden un poco menos de 1 cm de longitud y son de color verde pálido, ocre pálido o amarillo claro, con pequeñas manchitas negras (Fig. 2). La pupa mide de 0,5 a 0,6 cm de longitud, y es de color amarillo claro, amarillo verdoso o verde claro, con bandas longitudinales de color café oscuro (Fig. 3). Durante el estado de pre-pupa; este gusano teje un cocón o capullo de color blanco dentro del cual se transforma en pupa; esta estructura la adhieren a diferentes partes de la planta y es una protección física contra los insectos benéficos que la parasitan o la depredan.

Gusano falso medidor. Esta plaga recibe el nombre científico de *Trichoplusia ni*. Los adultos son polillas nocturnas que miden con las alas extendidas de 3,0 a 3,8 cm; tienen las alas anteriores moteadas, de color café oscuro, marcadas en el centro con una mancha plateada en forma de ocho. Las larvas de esta plaga son de color verde claro, con manchas blancas en el dorso y a lo largo del cuerpo, y llegan a medir hasta 3,5 cm de longitud. Las larvas tienen tres pares de patas cerca de la cabeza y dos pares de patas gruesas en forma de maza después de la mitad del cuerpo; la parte media del cuerpo carece de patas y generalmente esta región está doblada o jorobada cuando descansa y durante cada movimiento al desplazarse; de este hábito deriva su nombre común (Fig. 4). Las pupas son de color verde a café, miden aproximadamente 1,9 cm de largo, y se envuelven en un cocón delicado de hilos entretejidos y sostenidos por uno de sus lados al envés de las hojas.

Cuncunilla de las hortalizas. Los adultos de esta plaga miden aproximadamente 4 cm con las alas extendidas; sus alas anteriores son de color café grisáceo con diferentes reticulaciones de un color más oscuro, destaca la presencia de unas figuras asemejando la palabra "OK", y las alas posteriores son de una apariencia pajiza con la región central más clara. La larva es de color verde claro o café con manchas longitudinales dorsales; su tamaño puede llegar a los 5 cm o más antes de la pupación. La pupación ocurre en el suelo. La pupa mide de 1,5 a 2 cm de largo y su color es café oscuro brillante. Su nombre científico es *Copitarsia consueta*.

Pulgones. Los pulgones son de cuerpo robusto, de forma casi globular y tienen dos tubos en la parte posterior de su cuerpo llamados sifúnculos; sus poblaciones presentan adultos en las formas aladas y ápteras (sin alas). El pulgón del repollo (*Brevicoryne brassicae*) es de color verde grisáceo, con una cubierta de polvo ceroso blanquecino y la longitud total de su cuerpo en su estado adulto es de aproximadamente 2 mm (Fig. 5). Los adultos alados presentan manchas oscuras en el dorso del abdomen, y generalmente las patas y el tórax son más oscuros que el resto del cuerpo. Otra especie asociada a estos cultivos es *Myzus persicae* (pulgón del duraznero), este pulgón prefiere ubicarse en las hojas más viejas o maduras (basales), en cambio el pulgón del repollo prefiere las hojas nuevas. *Myzus persicae* se puede diferenciar además por su coloración más amarillenta.

Monitoreo de las poblaciones de insectos

El monitoreo de las poblaciones de insectos se refiere al muestreo continuo y registro del estado que guardan las plagas en relación con cada una de las etapas biológicas, sus enemigos naturales y el desarrollo del cultivo.

Tomar la decisión de aplicar los insecticidas con base en los resultados del monitoreo, respetando los umbrales económicos establecidos en los cultivos de crucíferas, representa una reducción del 30 al 50% de las aspersiones respecto a la costosa programación de aspersiones semanales sin un criterio en la forma de decisión. Además de reducir los costos de producción, un menor número de aspersiones permite la acción de la fauna insectil benéfica sobre las poblaciones del insecto-plaga.

Etapas fenológicas del cultivo

Las plantas de brócoli y coliflor se deben examinar minuciosamente en las diferentes etapas de su desarrollo o etapas fenológicas.

1. **Etapas del desarrollo vegetativo.** La inspección en esta etapa se realiza cuando las plantas tengan de 3 a 10 hojas verdaderas totalmente desplegadas; o bien, entre la fecha del transplante y los 30 a 45 días después de su establecimiento. En esta etapa es conveniente examinar toda la plántula y registrar las plagas que se detecten.
2. **Etapas del desarrollo reproductivo.** En esta etapa la inspección se realiza desde la aparición de la décima hoja, o de los 45 días después del transplante hasta que la inflorescencia alcance una pulgada de diámetro. En esta etapa es necesario poner mucho énfasis en la revisión de la mitad superior de las plantas, incluyendo el botón de la inflorescencia o cabeza del brócoli y/o coliflor, ya que es la etapa crítica en que las poblaciones de gusanos y pulgones se introducen entre los floretes causando en la siguiente etapa su efecto negativo de contaminación.
3. **Etapas de cosecha.** La inspección en esta etapa se realiza cuando la inflorescencia alcance una pulgada de diámetro hasta el punto de corte. En esta etapa es conveniente examinar cuidadosamente la parte superior de las plantas y su inflorescencia.

Método de muestreo

El método de muestreo recomendado para determinar la densidad de población de plagas en los cultivos de crucíferas es el muestreo absoluto, el cual consiste en revisar minuciosamente las plantas y registrar el número de gusanos, el número de colonias incipientes de pulgones y la presencia de otras plagas en sus diferentes estados; paralelamente se puede determinar la presencia de la fauna insectil benéfica, o bien los porcentajes de parasitismo.

Procedimiento. Es necesario muestrear tanto plantas de la orilla como del centro del cultivo, para lo cual deberá realizarse el siguiente procedimiento (Fig. .6).

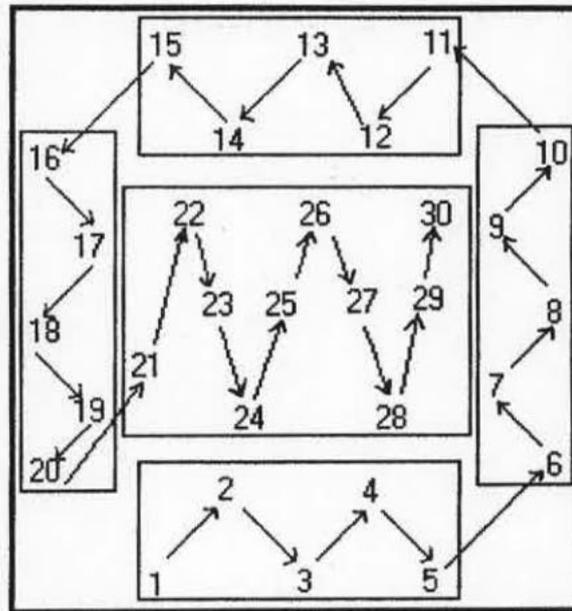


Fig. 6. Distribución de plantas a muestrear en un área de 1 a 5 hectáreas.

Al revisar las plantas de la orilla caminar en zig-zag en los primeros cinco surcos orilleros y en los cinco metros de las cabeceras. Se deben escoger plantas al azar, examinando la planta más cercana cada 20 pasos. Para las plantas del centro del cultivo, muestrear 10 plantas, una cada 20 pasos. En el Cuadro 1 se presenta la distancia relativa entre plantas a muestrear, de acuerdo con el tamaño del área del cultivo. El monitoreo de las poblaciones en el campo se debe iniciar una semana inmediatamente después del transplante.

Cuadro 1. DISTANCIAS RELATIVAS Y NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS EN DIFERENTES SUPERFICIES DE DCULTIVOS DE BROCOLI Y COLIFLOR.

Superficie (ha)	Distancia relativa entre plantas a muestrear (medida en pasos normales)	Número de plantas muestreadas
1	20	30
2	40	30
3	60	30
4	80	30
5	100	30
6	60	60
7	70	60
8	80	60
9	90	60
10	100	60

Análisis de los datos

Los muestreos deberán realizarse semanalmente durante el año, sin embargo, esta decisión dependerá de las condiciones metereológicas predominantes y de la densidad de población de las plagas encontradas. Se recomienda llevar un registro de la presencia de insectos por especie/planta, para lo cual es conveniente que los agricultores diseñen sus propios formatos de conteo y se le de un seguimiento a la estructura de

las poblaciones. Una sugerencia general de formato para el registro de los datos obtenidos se presenta en la tabla que se presenta más adelante. De los datos obtenidos se suma la cantidad de gusanos de todas las especies y este dato se divide entre el número de plantas muestreadas para así obtener el promedio de larvas por planta.

En los umbrales de acción establecidos, el número de gusanos por planta a considerar depende de la etapa del desarrollo del cultivo. Cuando el cultivo se encuentre en la primera etapa fenológica, se debe tomar la decisión de realizar control químico cuando se detecte una densidad de población de 0,5 gusanos por planta. En la segunda y tercera etapa, el límite máximo será de 0,2 gusanos por planta.

FORMATO PARA EL MONITOREO DE PLAGAS EN LOS CULTIVOS DE CRUCIFERAS

Z O N A	PLANTA	DORSO DE DIAMANTE				FALSO MEDIDOR				COLONIA DE PULGONES		OTRAS PLAGAS
		LARVAS				LARVAS				V	A	
		H	CH	G	P	H	CH	G	P			
N O R T E	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
O E S T E	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
S U R	11											
	12											
	13											
	14											
	15											
E S T E	16											
	17											
	18											
	19											
	20											
C E N T R O	21											
	22											
	23											
	24											
	25											
	26											
	27											
	28											
	29											
	30											
	PROMEDIO											
PARCELA:					VARIEDAD:					FECHA DE MUESTREO:		
CULTIVO:					ETAPA DEL DESARROLLO DE LA PLANTA:					MUESTREADOR:		
TABLA:										UMBRAL DE LARVAS/PLANTA:		

H = Huevecillos; CH = Chicas; G = Grandes; P = Pupas; V = Verdes; A = Amarillos.

CONTROL

Biológico. Acción de insectos benéficos sobre las plagas del brócoli. En este grupo encontramos insectos parasitoides y depredadores, como es el caso de chinitas, sírfidos (moscas), crisopas, microavispa parásita de huevecillos y larvas de gusanos. Otro grupo de agentes biológicos son los patógenos y el más utilizado para plagas de gusanos es la bacteria *Bacillus thuringiensis*. La actividad insecticida de este producto es dada por la toxina presente en los cristales (delta-endotoxina). La actividad tóxica es dirigida principalmente hacia las larvas de lepidópteros, las cuales al ingerir la bacteria sufren parálisis intestinal seguida por una parálisis general. Las larvas mueren generalmente a las 48 horas después de la ingestión.

Químico. Para el control químico de plagas en brócoli se deben considerar las siguientes sugerencias para el manejo de insecticidas:

1. Para evitar problemas de resistencia, y por lo tanto falta de efectividad de los insecticidas, su aplicación deberá ajustarse a las épocas indicadas en el Cuadro Básico de Recomendaciones (CBR), siempre y cuando existan en tales épocas infestaciones de plagas por arriba de los umbrales de acción establecidos para las larvas de lepidópteros y pulgones; para el primer caso 0,5 larvas o más por planta desde el trasplante hasta los primeros 45 días; y 0,2 o más por planta de los 45 días hasta el último corte.
2. Retrasar al máximo el inicio del control químico, para preservar la fauna insectil benéfica y permitir que ésta actúe contra las plagas, cuando menos hasta el período de "botoneo".
3. Por ningún motivo deberán utilizarse insecticidas no autorizados por los organismos de regulación fitosanitaria nacional, que representen un alto riesgo de residualidad en el producto comercial y en el agroecosistema.
4. Moderar el uso de piretroides y aplicarlos sólo al final de la temporada cuando la situación sea crítica y lo amerite, y restringir su uso a la segunda etapa fenológica o fase de "botoneo" en adelante. Para el uso de permetrina, no aplicar más de 340 g de ingrediente activo/ha; y para esfenvalerato, no aplicar más de 55 g de ingrediente activo/ha.
5. El hecho de que se recomienden varios insecticidas piretroides contra esta plaga de ninguna manera significa que se deben usar todos o varios de ellos en la época indicada en el CBR; la finalidad es ofrecer varias opciones.
6. Por ningún motivo incrementar las dosis recomendadas de insecticidas. En el caso de los piretroides es particularmente grave sobredosificar, ya que se seleccionan poblaciones de insectos resistente con mayor rapidez.
7. El uso de mezclas de insecticidas ejerce una fuerte presión de selección sobre los mecanismos de resistencia de las poblaciones de insectos, promoviendo con esto el desarrollo de resistencia múltiple, es decir, la tolerancia a una gran diversidad de productos químicos. Por tal razón la aplicación de mezclas debe basarse en las siguientes consideraciones.
 - Los componentes de la mezcla deben tener similar proporción de degradación en el medio ambiente.
 - No debe existir antagonismo entre los componentes de la mezcla.
 - Evitar aplicación de mezclas contra una sola plaga, sólo deberán usarse cuando dos plagas o más hayan rebasado el umbral de acción, y que un solo insecticida no sea efectivo para las diferentes especies presentes.

- En los casos en que se justifique el uso de mezclas, éstas deberán hacerse a nivel de campo, ya que las mezclas formuladas de fábrica sólo aumentan la anarquía en el uso de insecticidas, se propicia el desarrollo de resistencia múltiple, y en algunos casos su finalidad es comercializar productos que en aplicación independiente tiene baja efectividad. Por lo anterior se recomienda evitar el uso de mezclas formuladas de fábrica.

CUADRO BASICO DE RECOMENDACIÓN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO DE PLAGAS DE CRUCIFERAS.

PLAGA	INSECTICIDA	FORMULACION	DOSIS/HA	P.C. DIAS	OBSERVACIONES
Dorso de diamante:	<i>Bacillus thuringiensis</i>	PM	0,5-1,0 kg	0	Aplicar cuando se encuentren 0,5 larvas o más por planta desde el transplante hasta los primeros 45 días; y 0,2 larvas o más por planta de los 45 días hasta el último corte
	Esfenvalerato	CE	0,3-0,5 L	7-14	
	Permetrina	CE	0,5 L	14	
Falso medidor	<i>B.t.</i>	PM	0,5-1,0 kg	0	Igual al anterior.
	Esfenvalerato	CE	0,3-0,5 L	7-14	
	Metamidofós	LS	1,0-1,5 L	14	
	Metomil	PS	0,3-0,4 kg	4-8	
	Permetrina	CE	0,5 L	14	
Cuncunilla de las hortalizas	Carbaril	PM	1,0-2,0 kg	14	Igual al anterior. Retrasar al máximo posible el inicio del control químico, para preservar la fauna insectil benéfica y permitir que ésta actúe contra las plagas.
	Esfenvalerato	CE	0,5 L	7-14	
	Metomil	PS	0,3-0,4 kg	4-8	
	Permetrina	CE	0,5 L	14	
Pulgonos	Dimetoato	CE	0,5-1,0 L	30-42	Aplicar cuando se encuentre el 20% o más de plantas con colonias incipientes de pulgonos. También es recomendable el uso de productos formulados con los hongos entomopatógenos <i>Verticillium lecanii</i> y <i>Beauveria bassiana</i> .
	Disulfotón	GR	10,0 kg	30-75	
	Malatión	CE	1,0 L	7	
	Metamidofós	LS	1,0 L	14	
	Pirimor	GR	0,2-0,3 kg/ha	7	
	Oxidemetón-metilico	CE	0,5-1,0 L	21	

CE= concentrado emulsionable; LS= líquido soluble; PM= polvo mojable; PS= polvo soluble; GR= granulado; P.C.= período de carencia.

NOMBRES COMERCIALES DE ALGUNOS INSECTICIDAS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE PLAGAS DE CRUCIFERAS

INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRES COMERCIALES
<i>Bacillus thuringiensis</i>	DIPEL, JAVELIN, THURICIDE.
Carbaryl	SEVIN, DICARBAM
Dimetoato	DIMETOATO, ROXION, PERFEKTION, ROGOR.
Disulfotón	DISYSTON.
Esfenvalerato	HALMARK
Malatión	MALEXIAN, MALATION
Metamidofós	TAMARON, MONITOR, MTD
Metomil	LANNATE
Pirimicarb	PIRIMOR
Oxidemetón metílico	METASYSTOX
Permetrina	AMBUSH

ANEXO FOTOGRÁFICO

ANEXO FOTOGRÁFICO

ÁREA DE FLORES



FOTOGRAFIA 1. Muestra de Tulipanes obtenidos en la experiencia



FOTOGRAFIA 2. Área de cultivo de flores. Sección con Tulipán amarillo y rojo



FOTOGRAFÍA 3. Plantas de Liliium



FOTOGRAFÍA 4. Plantas de Liliium



FOTOGRAFÍA 5. PLANTACIÓN DE LILIUM



FOTOGRAFÍA 6. BRÓCOLI, COLONIA PINTADOS.



FOTOGRAFÍA 7. BRÓCOLI, COLONIA PINTADOS



FOTOGRAFÍA 8. Brócoli, Colonia Pintados



FOTOGRAFÍA 9. Plantación de Brócoli, Colonia Pintados



FOTOGRAFÍA 10. Preparación de suelos en Colonia Pintados



FOTOGRAFÍA 11. Fruto de frutilla variedad Cartuno



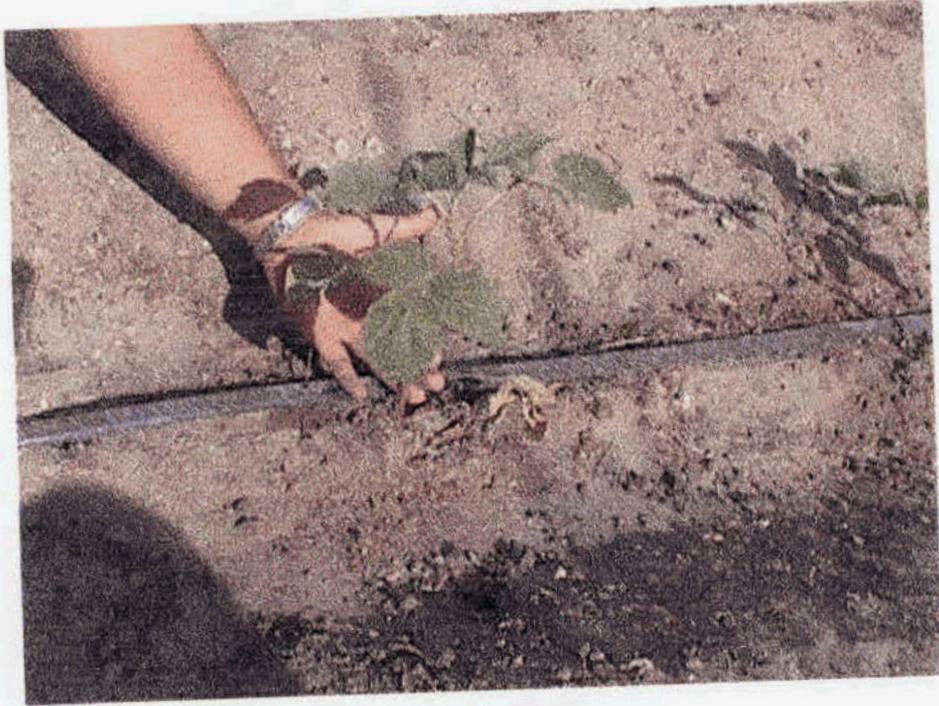
FOTOGRAFÍA 12. Fruto de Frutilla variedad Tudla



FOTOGRAFÍA 13. Fambuesa variedad Heritage



FOTOGRAFÍA 14. Frambuesa, detalle de sector



FOTOGRAFÍA 15. Plantas en establecimiento



FOTOGRAFÍA 16. Sector cítricos (daño por heladas)



FOTOGRAFÍA 17. Sector Forrajeras, daño de heladas en maíz



FOTOGRAFÍA 18. Maíz, daño por heladas.



FOTOGRAFÍA 19. Sector Acacias

Herramienta WEB interactiva para la difusión y promoción de los procesos y proyectos agroindustriales en las zonas desérticas del norte de Chile

TITULO:

**"HERRAMIENTA WEB INTERACTIVA PARA LA DIFUSION Y
PROMOCION DE LOS PROCESOS Y PROYECTOS AGROINDUSTRIALES
EN LAS ZONAS DESERTICAS DEL NORTE DE CHILE"**

TEMAS ASOCIADOS AL ARTÍCULO:

- Agroindustria,

AUTORES:

WILSON CASTILLO ROJAS

Mg. Cs. de la Ingeniería, Mención Computación
Universidad Arturo Prat
Av. 11 Septiembre 2120
Iquique - Chile
Correo 21, Iquique - Chile
wacastil@cec.unap.cl

JORGE ARENAS CHARLIN

Mg. Cs. (c) Agrarias
jarenas@cec.unap.cl

Trabajo financiado por los proyectos:

- Proyecto Agrícola San Pedro de Atacama, Convenio UNAP - ODEPA.
- Agricultura Sustentable en la Pampa del Tamarugal, Proyecto FIA - UNAP.



I. INTRODUCCIÓN

Aún cuando la agricultura de desierto plantea una serie de restricciones ambientales adicionales a las que tienen otros sectores agrícolas del país (Chile), su actual nivel (bajo) de desarrollo en parte importante se explica por un deficitario traspaso de información, el cual ha implicado históricamente un conjunto de decisiones equivocadas, poco productivas y en donde, a veces la transparencia que siempre se requiere en los procesos de toma de decisiones y asignación de recursos públicos y privados, no es la más apropiada.

Si bien la información existente sobre la agricultura de desierto crece cada vez más, su dispersión y falta de acceso oportuno por las distintas instancias, implican que sea muy lento el incremento en el conocimiento de este tipo de agricultura.

En este proyecto se plantea desarrollar un sistema informático interactivo en Web, que permita administrar eficientemente la información existente, de tal manera que esta sea de fácil acceso por los usuarios interesados. De igual forma, se busca mejorar la interactividad entre los distintos agentes implicados, buscando que este intercambio de información contribuya a optimizar las decisiones tomadas por los distintos agentes relacionados (agricultores, autoridades y funcionarios públicos, centros de investigación, empresarios).

A su vez, este sistema permitirá dar a conocer a nivel nacional e internacional, los proyectos sobre agricultura, con sus avances y dificultades. Entonces estamos hablando de la creación de un Centro de Información en Agricultura del DEsierto (CIADE), el cual permitirá la transferencia tecnológica a usuarios del sector agrícola. En el CIADE, mediante el uso de la tecnología de las comunicaciones y de la red de comunicaciones INTERNET, se podrá lograr la conexión de los distintos organismos participantes de este rubro, como así mismo la proyección hacia el exterior del potencial productivo de la agricultura de desierto

El CIADE, será un centro virtual de información que tendrá dos componentes principales:

- Una base de datos multimedial, en donde habrá un registro de investigaciones, proyectos, mercados, etc. La característica de multimedial radica en que no sólo se almacenarán documentos escritos, cuando corresponda también podrán almacenarse registros gráficos (fotografías, dibujos, esquemas, gráficos, etc.).
- El otro componente será un conjunto de herramientas de comunicación e interacción. En esta proyecto se consideran las siguientes opciones:
 - Sistema de conversación asistida (electronic chat). Permittedose la generación de conferencias virtuales entre usuarios. Dependiendo del tipo de conferencia, los usuarios pueden plantear, en tiempo real, sus consultas u opiniones y recibir respuestas o los comentarios pertinentes. Lo relevante de

esto es que pueden ser varias las personas que participen en esta conferencia virtual, enriqueciéndose la interactividad entre los participantes.

- Correo electrónico (e-mail). Mediante este se podrá tener una comunicación asincrónica con el centro virtual de información.
- Grupos de discusión (news). Permitirá llevar a cabo discusiones o foros abiertos sobre temáticas relevantes del agro (investigaciones, proyectos, negocios, etc.), permitiéndose tópicos especiales dependiendo de los intereses de los usuarios, formándose grupos según intereses comunes. Esta herramienta entrega una comunicación del tipo asincrónica.

II. OBJETIVOS GENERALES

- Difundir y promover la Agricultura de Desierto de la Pampa del Tamarugal entre los actuales agricultores del sector, potenciales inversionistas, los servicios e instituciones del agro y las autoridades regionales relevantes para la agricultura local.
- Crear un Centro virtual de información, análisis, discusión y asesoría sobre agricultura de desierto del Norte de Chile.

2.1. Objetivos Específicos

- Difundir en la comunidad logros y resultados del proyecto.
- Sensibilizar a los agricultores respecto de los beneficios en la adquisición de nuevas tecnologías productivas.
- Sensibilizar a las autoridades regionales respecto de la potencialidad de la agricultura local
- Difundir potencialidades de agricultura local hacia grupos de posibles inversionistas
- Interconectar la agricultura local con redes de comunicación externas.

III. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

- a) Mantenimiento de una base de datos multimedial sobre agricultura de desierto, y difusión de información por Internet.
- b) Provisión de mecanismos de interacción a través de herramientas de comunicaciones dispuestas en la red.
- c) Administración de un sitio Web con organismos relacionados, de tal manera de optimizar los procesos de búsqueda

El aumento que el uso de Internet ha tenido en Chile y el mundo, hacen que esta pueda ser una herramienta muy eficaz de difusión y transferencia tecnológica, es mas, cualquiera información generada, en la práctica tendrá un alcance mundial, lo cual incrementará de manera significativa su llegada a los posibles usuarios.

El hecho que el CIADE tenga su centro de operaciones en el Departamento de Agricultura del Desierto (DAD) de la Universidad Arturo Prat, permitirá una serie de externalidades positivas:

- Estará radicado en medio del desierto más árido del mundo
- El Departamento de Agricultura del Desierto, posee una gran experiencia de trabajo en agricultura, teniendo un importante cúmulo de investigaciones, proyectos, experiencias y asesorías especializadas en lo relativo a la agricultura de desierto. A través del CIADE se haría una buena transmisión de la información disponible.
- El DAD tiene una buena relación con otras Instituciones similares del norte (universitarias, gubernamentales, etc.), lo cual facilitará la interconexión inicial.

IV. ANALISIS DE LA SITUACION CON PROPUESTA

El proyecto planteado, busca crear un sistema que afronte parte importante de las debilidades y amenazas:

Una vez funcionando el sistema, atacaría uno de los principales nudos que entran el desarrollo de la agricultura de desierto, como es la falta de información o, la desinformación.

La existencia en la Red de un espacio centralizado en la problemática de la agricultura del desierto, se justificará ya que definiría una serie condiciones favorables:

Permitiría que los distintos usuarios (agricultores, instituciones, ministerios, etc.) tuvieran una accesibilidad eficiente, y permanente, a información actualizada sobre la agricultura del desierto.

Se favorecería la investigación en el sector. El hecho que los investigadores conozcan las líneas de investigación actualmente en desarrollo, quienes trabajan en ellas, sus metodologías y logros, permitirá que, de manera más eficiente, se desarrollen nuevas investigaciones y, además, facilitará la formación de equipos de investigación con participantes de distintas Instituciones y/o países. En este caso, el sistema servirá para eliminar el factor de la separación espacial de las instituciones que trabajan en agricultura de desierto.

El que muchas decisiones de instituciones (públicas y privadas) sean erradas, se basa en que estas se basan sobre una cantidad limitada, o sesgada, de información. Mediante este sistema, se posibilitará que decisiones institucionales se basen tengan un mejor sustento de información.

Este espacio de información, permitirá la interacción de diversos componentes del acontecer agrícola, favoreciéndose así la solución de conflictos, de una manera mas participativa y efectiva.

Se apoyará la gestión municipal en la solución de problemas relacionados con la producción agrícola.

En la actualidad en Internet existen una serie de espacios que directamente, o indirectamente, consideran la agricultura del desierto. Ninguno de estos espacios específicos es de Chile. Estos espacios de la red se encuentran dispersos y, la mayoría de las veces no están en español. Por las condiciones descritas, la búsqueda muchas veces es lenta, y aveces improductiva. Mediante el sistema proyectado, se espera crear un espacio en la Red que sea apropiado para la realidad de la agricultura de desierto de la I Región de Chile. Esto facilitará que sea más rápido y sencillo el acceso a la información buscada.

V. ARQUITECTURA E INTERFACES DE LOS SITIOS WEBS

DESARROLLADOS

La dirección INTERNET del CIADE (URL), se encuentra en <http://ing.unap.cl/ing>, y en estos momentos se encuentran desarrollados en él cuatro sitios del área agrícola, cuyas direcciones son:

- http://ing.unap.cl/san_pedro
- http://ing.unap.cl/FIA_UNAP
- <http://ing.unap.cl/ornamentales>
- <http://ing.unap.cl/tamarugal>

Sin embargo, en este trabajo se explicarán en detalle los dos primeros ya que son los que financian esta difusión.

5.1. Estructura de los Sitios

La arquitectura de los sitios WEBS está basada en una estructura orgánica (ver Figura 1) que cuenta con dos niveles. En el primer nivel se tiene la parte descriptiva y de presentación del proyecto y de su sitio WEB. En el segundo nivel, se observa un menú principal (ver Figura 5) desde donde el usuario tiene acceso a la información completa del proyecto.



Figura 1: Arquitectura del Sitio WEB

5.2. Páginas WEBS de los Sitios

5.2.1. Proyecto Agrícola San Pedro de Atacama

La página inicial (ver Figura 2) de acceso entrega la información de identificación y ubicación del proyecto. Entre esto, se proporciona el título, dirección electrónica (e-mail), teléfonos, fax, dirección postal, el nro. de visitantes del sitio.



Figura 2: Página Inicial

En esta misma página el usuario tiene la posibilidad de ingresar a una presentación animada con elementos multimediales (imágenes, sonido, etc.), donde se da a conocer el lugar geográfico del proyecto, específicamente se muestran imágenes de San Pedro de Atacama, pueblo de la segunda región del norte de Chile, acompañado con música andina. Además tiene la posibilidad de ingresar directamente al menú principal del sistema WEB (ver Figuras 3 y 4).

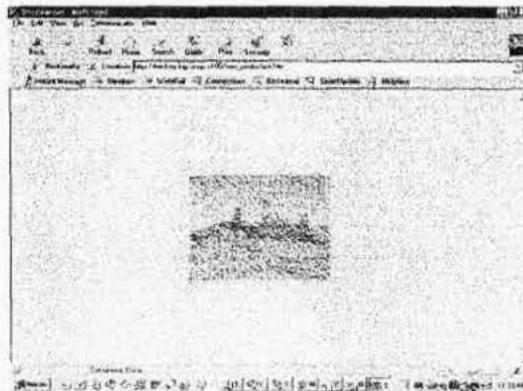


Figura 3: Página de Presentación Animada (parte 1)

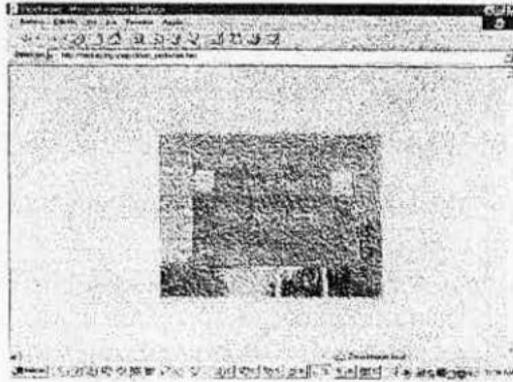


Figura 4: Página de Presentación Animada (parte 2)

La página del menú principal (ver Figura 5) contiene el título del proyecto y los logotipos de la Universidad Arturo Prat (UNAP), y del Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), los cuales además son vínculos (links) en INTERNET que permiten acceder sus sitios WEBS correspondientes.



Figura 5: Página del Menú Principal

Además esta página contiene una zona de botones con las siguientes opciones: Agricultura de San de Pedro de Atacama, Descripción del Proyecto, Galería Fotográfica, Equipo de Trabajo, Links Relacionados y Area de Interacción.

En la opción Descripción del Proyecto (ver Figura 6), el usuario encuentra la descripción del proyecto (resumen y objetivos).



Figura 6: Página Descripción del Proyecto

La galería fotográfica (ver Figura 7) clasificada por categorías definidas tales como; cultivos, infraestructura, etc. En general, corresponden a imágenes acerca de las actividades desarrolladas en el proyecto, según su estado de avance.



Figura 7: Página Galería Fotográfica del Proyecto

En el lado derecho se muestra el listado de las imágenes según la categoría y al seleccionarla con el mouse, se despliega la elegida en el mismo marco de la ventana, como se muestra en el ejemplo de la figura 8:

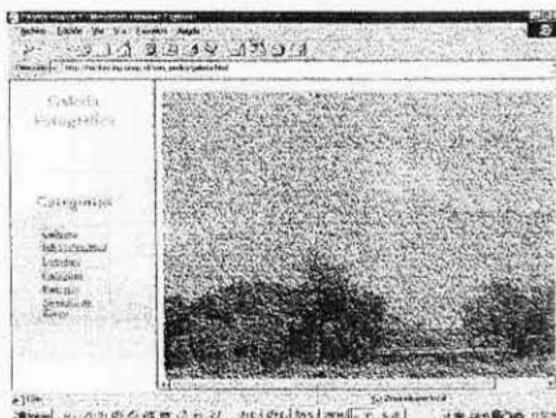


Figura 8: Galería Fotográfica, Paisajes: Volcan Licancabur de San Pedro de Atacama.

En la opción Equipo de Trabajo, se muestra un breve curriculum de todo el equipo de personas, profesionales que participan en el proyecto.

La opción Links Relacionados entrega al usuario un conjunto de vínculos INTERNET relacionados con los organismos del agro (ver Figura 9). Es así, como aquí se encuentra el vínculo al sitio de WEB del; ministerio de agricultura, SAG, INIA, INDAP, FIA, CONAF y ODEPA.



Figura 9: Página de Links Relacionados

Finalmente en la opción Area de Interacción se proporciona dos opciones: un foro de discusión y un libro de visitas (ver Figura 10).



Figura 10: Página de Area de Interacción

El foro de discusión (ver Figura 11) tiene como objetivo proveer un canal de comunicación e interacción entre los investigadores, empresarios del agro y en general de todos los visitantes del sitio WEB, de modo que en este lugar podrán publicar tópicos de discusión y obtener respuestas acerca de estos tópicos, y con esto generar toda una ronda de discusión. Para ello se diseñaron formularios para publicar temas o documentos, y otros para publicar las respuestas.

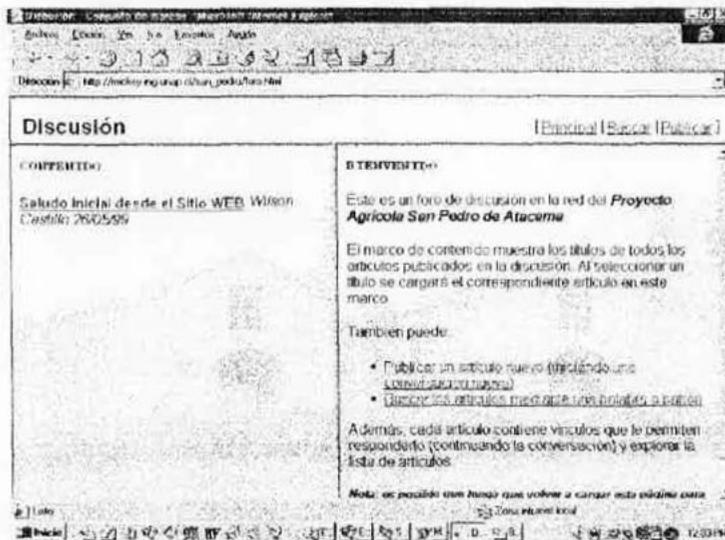


Figura 11: Página del Foro de Discusión

5.2.2. Proyecto Agricultura Sustentable en la Pampa del Tamarugal

Basado en la arquitectura señalada anteriormente, se muestra un resumen del segundo proyecto, ya que se encuentra en la fase de desarrollo, y con ello en proceso de construcción el proyecto macro CIADE.

La página inicial (ver Figura 12) de acceso entrega la información de identificación y ubicación del proyecto. Entre esto, se proporciona el título, dirección electrónica (e-mail), teléfonos, fax, dirección postal, el nro. de visitantes del sitio.

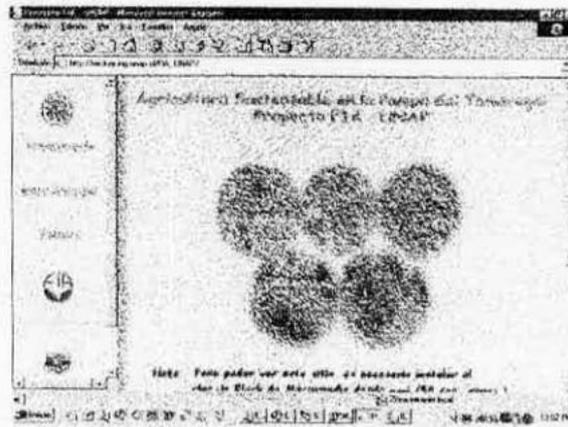


Figura 12: Página Inicial del Proyecto FIA - UNAP

El menú principal presenta opciones similares como las vistas en el WEB anterior y se presenta en la siguiente figura:

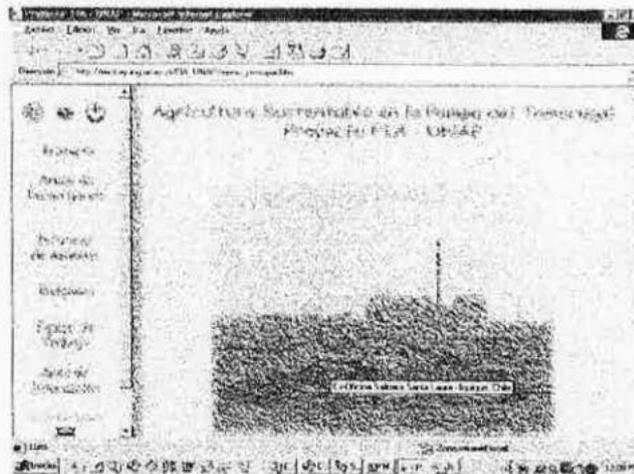


Figura 13: Página del Menú Principal del Proyecto FIA - UNAP

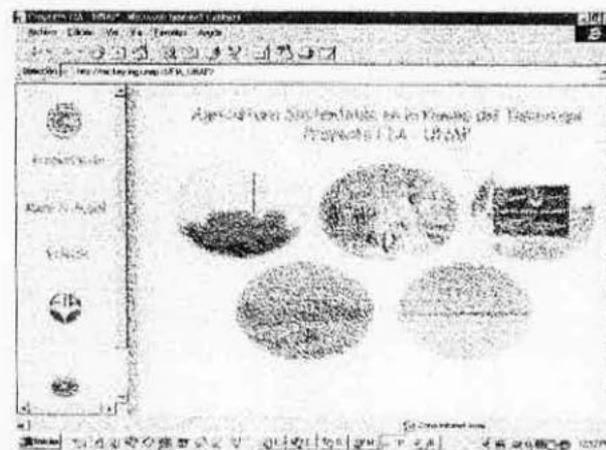


Figura 14: Página de Presentación Animada del proyecto FIA - UNAP

PLANTILLA DE RIEGO Y FERTILIZACIÓN

ESQUEMA GENERAL DE RIEGO

AGUA A REPONER

2 mm/día

Ev. Bandeja 12,00 mm/día
K bandeja 0,65

4

ÚREA 50,0 kg
NITRATO DE POTASIO 50,0 kg
ÁCIDO FOSFÓRICO 4,0 cc

K cultivo 0,70
Cobertura 30,00 %
Percolación : 1,50 %

05-10-2000

SECTOR	LAT. (n°)	ENTRE HILERA (mts)	LARGO (mts)	SEP. ENTRE GOTEROS (mts)	N° GOTEROS por LINEA	CAUDAL GOTERO (lts/hr)	SUP. (m2)	CAUDAL (lts/hr)	T'	FERT. (lts)	úrea (grs)	nitrato de potasio (grs)	ácido fosfórico (cc)	M.A. P. (grs)	
F.I.A. 1,1	10	1,5	20	0,2	100	2,0	300	2.000	22	30	113	113	9	13	
F.I.A. 1,2	5	1,5	20	0,5	40	2,0	150	400	55	30	56	56	5	6	
F.I.A. 1,3	10	1,5	20	0,5	40	2,0	300	800	55	0	0	0	0	0	
F.I.A. 1,4	10	1,5	20	0,5	40	2,0	300	800	55	0	0	0	0	0	
F.I.A. 1,5	7	1,5	20	0,5	40	2,0	210	560	55	0	0	0	0	0	
F.I.A. 1,6	Frambuesa	9	1,5	20	0,5	40	2,0	270	720	55	15	51	51	4	6
F.I.A. 1,7		10	1,5	20	0,5	40	2,0	300	800	55	0	0	0	0	
F.I.A. 1,8	Frambuesa	10	1,5	20	0,5	40	2,0	300	800	55	15	56	56	5	6
F.I.A. 1,9															
F.I.A. 1,10	Frambuesa	9	1,5	20	0,5	40	2,0	270	720	55	15	51	51	4	6
F.I.A. 1,11															
F.I.A. 1,12	Frambuesa	8	1,5	20	0,5	40	2,0	240	640	55	15	45	45	4	5
F.I.A. 1,13	Frutilla	8	1,5	48	0,3	158	2,0	570	2.533	33	15	107	107	9	12
F.I.A. 1,14	Frutilla	23	1,5	20	0,3	67	2,0	690	3.067	33	15	129	129	10	15
F.I.A. 1,15	Frutilla	4	1,5	20	0,3	67	2,0	120	533	33	60	90	90	7	10
F.I.A. 1,16	Frutilla	6	1,5	20	0,3	67	2,0	180	800	33	60	135	135	11	15
F.I.A. 1,17	Frutilla	6	1,5	22	0,3	73	2,0	198	880	33	30	74	74	6	8
F.I.A. 1,18															
F.I.A. 1,19	Frutilla	9	1,5	24	0,3	81	2,0	329	1.464	33	50	206	206	16	23
F.I.A. 1,20	Frambuesa (F	10	1,5	20	0,3	67	2,0	300	1.333	33	15	56	56	5	6
F.I.A. 1,21	Frutilla	8	1,5	20	0,3	67	2,0	240	1.067	33	40	120	120	10	14
F.I.A. 1,22	Ajo														

PLANTILLAS DE COSTOS DE CULTIVOS

CULTIVO
 SUPERFICIE
 FECHA DE SIEMBRA
 FECHA DE COSECHA

MAÍZ PARA FORRAJE
 10.000

COSTOS VARIABLES DE CULTIVO

a.) AFECTOS A I.V.A.

INSUMOS	unid	unid/ha	Precio	TOTAL
SEMILLAS	Kg	5	\$ 2.000	\$ 10.000
RIEGO	M ³	5400	\$ 72	\$ 388.800
MANGUERAS DE RIEGO	Mt	6666	\$ 130	\$ 866.580
FERTILIZANTES				
GUANO	SAC	500	\$ 670	\$ 335.000
UREA	Kg	400	\$ 122	\$ 48.800
S.F.T.	Kg	208	\$ 105	\$ 21.840
KNO3	Kg	208	\$ 258	\$ 53.664
AGROQUÍMICOS				
INSECTICIDAS				
DIMETOP	KG	5	\$ 5.606	\$ 28.030
DYFONATE 4-E	Lts	2	\$ 7.246	\$ 14.492
HERBICIDA				
H1-SUPER	Lts.	3	\$ 12.897	\$ 38.691
MAQUINARIA				
SUBSOLADO	H.M.	1	\$ 5.000	\$ 5.000
CULTIVADOR	H.M	1	\$ 2.000	\$ 2.000
PULVERIZADOR	H.M.	5	\$ 6.000	\$ 30.000
TOTAL a.)				\$ 1.842.897

b.) EXENTOS DE I.V.A.

MANO DE OBRA

APLIC. GUANO	J.H.	3	\$ 5.000	\$ 15.000
INCORP. GUANO	J.H.	1	\$ 5.000	\$ 5.000
ARREGLO MANG.	J.H.	1	\$ 5.000	\$ 5.000
SIEMBRA	J.H.	5	\$ 5.000	\$ 25.000
APLIC. HERBIC.	J.H.	2	\$ 5.000	\$ 10.000
APLIC. INSEC.	J.H.	1	\$ 5.000	\$ 5.000
COSECHA	J.H.	30	\$ 5.000	\$ 150.000
SUBTOTAL				\$ 215.000
IMPREVISTOS (7%)				\$ 144.053
SUBTOTAL				\$ 144.053
TOTAL b.)				\$ 359.053

TOTAL **\$ 2.201.950**

	Verano	Invierno
PRODUCCIÓN	26.300	2.700
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 2.201.950	\$ 2.201.950
COSTO POR KG M.S.	\$ 84	\$ 816

Considera únicamente costos variables. Se estima un manejo similar a pesar que en invierno el consumo de agua sería menor

CULTIVO :
 FECHA DE plantación :
 FECHA DE COSECHA:

FRUTILLA
 Agosto
 Octubre año 1 a Mayo año 2

a). IMPLANTACIÓN

INSUMOS	un	CANTIDAD	VALOR	VALOR
		und	\$/unid	TOTAL
PLANTAS	\$	70.000	\$ 27	\$ 1.890.000
ESTIERCOL	sacos	340	\$ 670	\$ 227.800
FILM		60	\$ 15.000	\$ 900.000
BANDEJAS	un	32.000	\$ 15	\$ 480.000
AGUA (lavado)	M³	440	\$72	\$ 31.680
SUBTOTAL				\$ 3.529.480
I.V.A. a PAGAR				\$ 635.306
SUBTOTAL				\$ 635.306
TOTAL a).				\$ 4.164.786

b). COSTOS AÑO 1

1. INSUMOS

FERTILIZANTES

INSUMOS		CANTIDAD	VALOR	VALOR
		und	\$/unid	TOTAL
UREA	Kg	950	\$ 122	\$ 115.900
S.F.T.	Kg	227	\$ 105	\$ 23.835
NITRATO POTASIO	Kg	950	\$ 258	\$ 245.100
AC.FOSFORICO	Lt	10	\$ 530	\$ 5.300
AGUA (lavado)	M³	13.500	\$72	\$ 972.000
SUBTOTAL				\$ 139.735

AGROQUÍMICOS

INSUMOS		CANTIDAD	VALOR	VALOR
		und	\$/unid	TOTAL
DIMETOP	Lt	5	\$ 5.606	\$ 28.030
BASUDÍN	Lt	5	\$ 1.971	\$ 9.855
PHOSDRIN	Lt	3	\$ 10.231	\$ 30.693
CERCOBIN	Kg	3	\$ 10.231	\$ 30.693
POLYFEED	Lt	5	\$ 1.487	\$ 7.435
OMITE	Kg	6	\$ 8.614	\$ 51.684
H1-SUPER	Lt	5	\$ 12.897	\$ 64.485
RANGO	Lt	6	\$ 3.854	\$ 23.124
SUBTOTAL				\$ 245.999

MATERIAL DE RIEGO

INSUMOS		CANTIDAD	VALOR	VALOR
		und	\$/unid	TOTAL
CINTAS	m	6.666	\$ 75	\$ 499.950
TEES		1.666	\$ 143	\$ 238.238
SUBTOTAL				\$ 738.188
I.V.A. a PAGAR				\$ 202.306
SUBTOTAL				\$ 202.306
SUBTOTAL 1).				\$ 1.326.228

2. EXENTOS DE I.V.A.

MANO DE OBRA	J.H	VALOR \$/unid	TOTAL \$
SUBSOLADO	1	\$ 5.000	\$ 5.000
INCORPORA. GUANO	8	\$ 5.000	\$ 40.000
FERTILIZACIÓN DE FONDO	1	\$ 5.000	\$ 5.000
EXTENSIÓN DE CINTAS	1	\$ 5.000	\$ 2.500
PLANTACIÓN	90	\$ 5.000	\$ 450.000
REVISION GOTEROS	18	\$ 5.000	\$ 90.000
APLICACION PESTICIDAS	3	\$ 5.000	\$ 15.000
APLICACION HERBICIDAS	3	\$ 5.000	\$ 15.000
COSECHA	320	\$ 5.000	\$ 1.600.000
SELECCION	20	\$ 5.000	\$ 100.000
EMBALAJE	50	\$ 5.000	\$ 250.000
SUBTOTAL			\$ 2.572.500
IMPREVISTOS (7%)			\$ 272.911
SUBTOTAL			\$ 272.911
SUBTOTAL 2.)			\$ 2.845.411
TOTAL AÑO 1			\$ 8.336.425

PRODUCCION ESTIMADA:	8.000	kg
PRECIO ESTIMADO:	\$ 1.500	
INGRESO BRUTO:	\$ 12.000.000	

c) COSTOS AÑO 2

1. INSUMOS

PRODUCTO	un	CANTIDAD	VALOR	VALOR
		und	\$/unid	TOTAL
UREA	Kg	1.012	\$ 122	\$ 123.464
NITRATO POTASIO	Kg	1.012	\$ 258	\$ 261.096
AC. FOSFORICO	Lt	81	\$ 530	\$ 42.930
OMITE	Kg	6	\$ 8.614	\$ 51.684
RANGO	Lt	1	\$ 3.854	\$ 3.854
CERCOBIN	Kg	3	\$ 10.231	\$ 30.693
PHOSDRIN	Lt	3	\$ 10.231	\$ 30.693
TAMARON	Lt	3	\$ 5.876	\$ 17.628
HACHE 1-2.000	Lt	5	\$ 12.897	\$ 64.485
POLYFEED	Lt	12	\$ 1.500	\$ 18.000
AGUA	M ³	12.150	\$72	\$ 874.800
SUBTOTAL				\$ 644.527
I.V.A. a PAGAR				\$ 116.015
SUBTOTAL				\$ 116.015
SUBTOTAL 1.)				\$ 760.542

2. EXENTOS DE I.V.A.

MANO DE OBRA	J.H	VALOR	TOTAL
		\$/unid	\$
PODA	120	\$ 5.000	\$ 600.000
REVISIÓN DE GOTEROS	18	\$ 5.000	\$ 90.000
APLICACIÓN DE PESTICIDAS	4	\$ 5.000	\$ 20.000
APLICACIÓN DE HERBICIDAS	3	\$ 5.000	\$ 15.000
COSECHA	360	\$ 5.000	\$ 1.800.000
SELECCION	20	\$ 5.000	\$ 100.000
EMBALAJE	50	\$ 5.000	\$ 250.000
SUBTOTAL			2.875.000
IMPREVISTOS (7%)			254.488
SUBTOTAL			254.488

TOTAL AÑO 2.	3.890.030
---------------------	------------------

PRODUCCION ESTIMADA:	10.000	kg
PRECIO ESTIMADO:	\$ 1.500	
INGRESO BRUTO:	\$ 15.000.000	

ENTREGA DE MATERIALES



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 01/06/2000
DE : Roberto Contreras Diaz
A : Nicanor Ramos

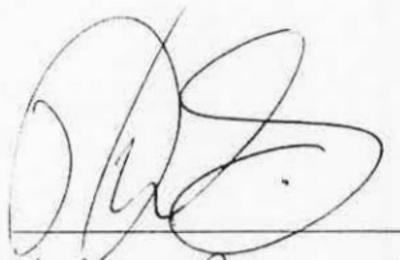
Se entrega lo siguiente

- 2 Dosis de 96 cc de Dimetoato 40 EC.
- 7 Bolsas de:
 - 180 gr UREA
 - 90 gr Nitrato potasio
 - 90 gr Nitrato Calcio
 - 20 gr M.A.P.
- 7 Bolsas de:
 - 90 gr UREA
 - 45 gr Nitrato potasio
 - 45 gr Nitrato Calcio
 - 10 gr M.A.P.

Para las actividades del proyecto

Firman:


Roberto Contreras Diaz
10679033-7


Nicanor Ramos
12021505-7



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 14/04/2000
DE : Roberto Contreras Díaz
A : Pedro Esteban

Se entrega lo siguiente

- Aproximadamente 2000 semillas de la Variedad LIBERTY (Prácula)
- Aproximadamente 2000 semillas de la Variedad Pirata
- 2 Bancos con la información con variedades Liberto y Pirata

Para las actividades del proyecto

Firman:

Roberto Contreras Díaz
10649031-7

Pedro Esteban
13416323-9



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 04/05/2000
DE : Roberto Contreras Diaz
A : [Signature] Nicolás Ramos

Se entrega lo siguiente

40 bolsitas de fertilizante:
Cada bolsa contiene: 30 gr. UREA
25 gr. Nitrato de Potasio
25 gr. Nitrato de Calcio
5 gr. Fosfato monoamónico

Para las actividades del proyecto

Firman:

[Signature]
10679033-7

[Signature]



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 18/05/2000
DE : Roberto Contreras Diaz
A : Marcos Esteban

Se entrega lo siguiente

2 KIT de Protección Fitosanitaria, estos contienen: 1 Buzo integral Tyvek PRO-TECH 1431
1 Par de Guantes de látex " " "
3 Mascaramas Buzo macales
1 Par de guantes de Neopreno
1 Bolsa de Residuos sólidos de cierre Hermético

20 balsas de fertilizante. Cada balsa contiene: 50 gr de UREA
25 gr de Nitrato de potasio
25 gr de Nitrato de Calcio
5 gr de Fosfato monoamónico

Para las actividades del proyecto

Firman:

Roberto Contreras Diaz
10.679.033 - 7

Marcos Esteban Jr
11.816.771 - 6



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 07/
DE : Roberto Contreras Diaz
A : Alberto Capa

Se entrega lo siguiente

7 bolsas con: 360 gr de Urea
180 gr de Nitrato potasio } cada bolsa
180 gr de Nitrato Calcio
30 gr de M. A. P.
7 bolsas con: 180 gr de Urea
90 gr de Nitrato potasio
90 gr de Nitrato Calcio
20 gr de M. A. P.
1 Bomba 250cc de Amiscol.

Para las actividades del proyecto

Firman:

[Signature]
Roberto Contreras Diaz
10679033 -7

[Signature]
ALBERTO Capa

[Signature]
Marcos Esteban Jorjé
11 816.741-5



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 15/06/2000
DE : Roberto Contreras Diaz
A : Marcos Esteban

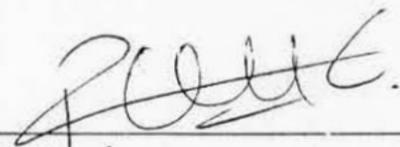
Se entrega lo siguiente

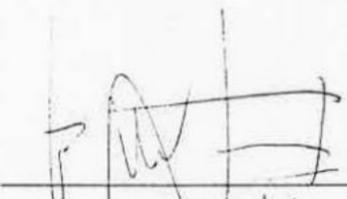
6 bolsas cada una de : 540 gr Urea
360 gr Nitrato Potasio
360 gr Nitrato Calcio
30 gr M.A.P.

6 bolsas cada una de : 360 gr Urea
180 gr Nitrato Potasio
180 gr Nitrato Calcio
20 gr M.A.P.

Para las actividades del proyecto

Firman:


Roberto Contreras Diaz
10679033-7


Marcos Esteban
11.816.271-6



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 16/06/2000
DE : Roberto Contreras Díaz
A : _____

Se entrega lo siguiente

- 2 sacos de Ajonjolí
- 1 kilo de Azúcar
- 1 ct. de TROYA
- 3 Rollos de cintas de Riepa; 500 mts. c/ Rollo.
(4 separación de 0,5 mts. entre patenas)

Para las actividades del proyecto

Firman:

[Signature]
Roberto Contreras Díaz
10679033-7

[Signature]
Oscar Manau' A.
13009862-2



FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

PROYECTO: INVESTIGACIÓN DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO

FECHA: 22/06/2000
DE : Roberto Contreras Díaz
A : _____

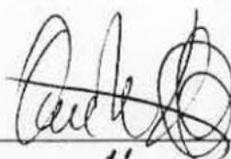
Se entrega lo siguiente

9 bolsas cada una con : 540 gr de Urea
270 gr de Nitrato de potasio
270 gr de Nitrato de Calcio
50 gr de M.A.P.

Para las actividades del proyecto

Firman:


Roberto Contreras Díaz
10679033-7


Oscar Navarro A.
13009862-2

**LISTA DE FIRMAS
ASISTENCIA A CHARLAS**

Proyecto F.I.A.

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
Dpto. Agricultura
DEL DESIERTO

Viernes 25 Agosto 2000

Lista de Asistencia
Productos Apropiados

Nombre

Finura

Micánor Ramos Barakz.

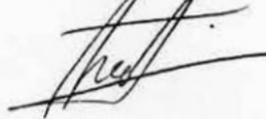
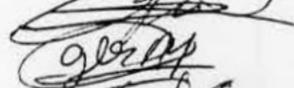
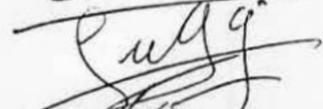
Pedro Esteban Góngora.

DANIEL OLIVOS MEDINA

SERMAN MAMANI MAMANI

DEORO LAZARO QUISTE

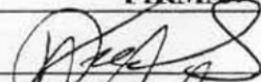
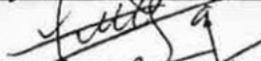
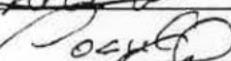
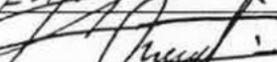
EDISON BERNARDO ROJAS M.



**PROYECTO F. I. A.
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DPTO. AGRICULTURA DEL DESIERTO
IQUIQUE - CHILE**

Martes 18 de julio del 2000

**LISTA DE ASISTENTES COLONIA PINTADOS
CHARLA: CONTROL DE PLAGAS**

NOMBRE	Rut.	FIRMA
Micaynor Ramos	12021505-1 Gonzalez	
Daniel Amador m.	10449438-2	
Potasio Flores P.	13.742.190-9.	
Pedro Flores P.		
Marcos Esteban J.	11.816.771-6	
Pedro Weber J.	13.416.373-9	
Oscar Mawari	13009867-2	
Kilo Siles		
Rosa Esteban G.	10.061.648-3	
Esther Esteban G.	11.613.142-0	
Edison Rojas M.	10439856-1	

**VICTOR TELLO MERCADO
M. C. PROTECCIÓN VEGETAL**